caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO ZARAGOZA

COMPÁS CONSULTORES S.L.
Ingeniería, arquitectura y medio ambiente

Paseo de la Independencia 19, 4º oficina 4
C.P. 50.001 (ZARAGOZA)
info@compasconsultores.es

NOVIEMBRE 2025

COMPÁS CONSULTORES

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 3
1.1 ORDEN DE REDACCIÓN 3
1.2 PROBLEMÁTICA 3
1.3 CONDICIONANTES URBANÍSTICOS 4
2 OBJETO DEL PROYECTO 4
3 ESTADO ACTUAL 4
3.1 EMPLAZAMIENTO Y TOPOGRAFÍA 4
3.2 CALLES AFECTADAS 5
3.3 PAVIMENTACIÓN 7
3.3.1 Estado de conservación 7
3.3.2 Vados y accesos rodados particulares 8
3.3.3 Accesibilidad y pasos de peatones 8
3.4 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 9
3.5 RED DE SANEAMIENTO 9
3.6 RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO 10
3.7 OTROS SERVICIOS MUNICIPALES 10
3.7.1 Alumbrado público 10
3.7.2 Semaforización 10
3.8 OTROS SERVICIOS NO MUNICIPALES 10
4 SOLUCIÓN ADOPTADA 11
5 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS 11
5.1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y SECCIONES TIPO 11
5.2 DEMOLICIONES Y APEOS 12
5.3 PAVIMENTACIÓN 13
5.4 RENOVACIÓN DE SERVICIOS 15
5.4.1 Red de abastecimiento 15
5.4.2 Red de saneamiento y drenaje de aguas pluviales 16
5.4.3 Red de riego y ajardinamiento 18
5.4.4 Alumbrado público 21
5.5 CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS 22
5.6 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL 22
5.7 MOBILIARIO URBANO 24

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

6 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD 24
7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 24
8 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS 25
9 PLAN DE OBRA 25
10 OCUPACIONES Y AUTORIZACIONES 25
11 ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 25
12 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 27
13 RESUMEN DE PRESUPUESTO 27
14 CONCLUSIONES 28

ANEJOS

ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES E INFORMES
ANEJO Nº 2.- ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
ANEJO Nº 4.- ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO HIDRÁULICO
ANEJO Nº 5.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS
ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 7.- PROGRAMA DE TRABAJOS
ANEJO Nº 8.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO
ANEJO Nº 9.- GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 11.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1 ANTECEDENTES

Con fecha 4 de marzo de 2025 el Servicio de Nuevas Actuaciones en Viarios del Ayuntamiento de Zaragoza publica el anuncio de la licitación del Contrato Menor de Servicios para la redacción del proyecto de renovación integral del Camino del Vado en el término de Zaragoza.

1.1 ORDEN DE REDACCIÓN

Con fecha 27 de marzo de 2025 se adjudica el contrato de servicios a COMPÁS CONSULTORES, SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y MEDIOAMBIENTE S.L, empresa con sede en el Paseo de la Independencia nº 19 de Zaragoza y CIF B86317047.

1.2 PROBLEMÁTICA

La calle Camino del Vado es un viario de sentido único con dos carriles de circulación y tráfico de baja intensidad dado que se trata de un vial local, de uso relativamente restringido a los vecinos en los accesos a sus aparcamientos privados o para aparcamiento en la vía urbana y en sus calles aledañas.

La acera del lado impar cuenta con una anchura inferior a dos metros y presenta acabados heterogéneos, con distintas tipologías a lo largo de su trazado. En contraste, la acera del lado par alcanza una anchura aproximada de tres metros y mantiene una mayor homogeneidad en sus acabados.

También se observan diferencias en las bandas de aparcamiento: en el lado impar, el estacionamiento se realiza en línea sobre la calzada en un tramo concreto, mientras que en el lado par se dispone sobre una franja pavimentada de hormigón de dos metros de ancho.

Además, el estado de conservación del lado impar es sensiblemente peor, debido en gran parte a la antigüedad de sus elementos urbanos. Esta asimetría se ve acentuada por la disparidad en la tipología edificatoria de cada lado, lo que influye directamente en el uso y configuración del espacio público.

Estas desigualdades en la configuración y el estado de conservación del viario justifican la necesidad de una actuación integral que permita mejorar la accesibilidad, la funcionalidad y la calidad del espacio público.

En este sentido, se propone una reorganización de la sección transversal que contemple la reducción de la calzada a un único carril, medida viable y coherente con la baja intensidad de tráfico que soporta actualmente la vía y que ha sido corroborada con miembros de la Asociación de Vecinos del Barrio Jesús. Esta actuación permitiría liberar espacio para el ensanchamiento de aceras, la incorporación de arbolado, y la homogeneización de pavimentos, mejorando sustancialmente la experiencia urbana de los peatones y usuarios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1.3 CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

En la redacción del presente proyecto se ha valorado la necesidad de renovación de las redes de servicios públicos y privados, en coordinación con los servicios técnicos municipales y las compañías suministradoras correspondientes, con el fin de garantizar la compatibilidad de la actuación con las infraestructuras existentes.

Asimismo, se ha considerado conveniente incorporar un diseño que favorezca el uso ciudadano del espacio público, mediante la ampliación de la acera y la inclusión de arbolado, teniendo en cuenta las posibilidades físicas y urbanísticas del entorno.

La definición geométrica del viario proyectada da cumplimiento a la normativa de protección contra incendios para el diseño, DB Sección SI-5 del CTE y a la Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza.

Del mismo modo, el diseño propuesto cumple con los criterios de accesibilidad universal, de acuerdo con lo dispuesto en la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es desarrollar la propuesta técnica para la renovación integral de la calle Camino del Vado, abordando todos los aspectos constructivos necesarios para la actualización del viario.

El proyecto tiene como finalidad definir y valorar, conforme a la normativa vigente, las obras de pavimentación y la renovación de las infraestructuras existentes, incluyendo las redes de alcantarillado, abastecimiento de agua, alumbrado público, semaforización y riego. Igualmente, en el desarrollo de la propuesta se han seguido los criterios señalados por los servicios municipales, cuyos informes se adjuntan en el Anejo nº 1 del presente proyecto.

Asimismo, tal como se ha expuesto previamente, el proyecto persigue la mejora de la accesibilidad, la funcionalidad urbana y la calidad del espacio público, mediante un diseño orientado a garantizar condiciones de uso más seguras y confortables para los peatones, conforme a los principios de movilidad universal.

3 ESTADO ACTUAL

3.1 EMPLAZAMIENTO Y TOPOGRAFÍA

La zona en la que se ubica la calle objeto de estudio se encuentra en la margen izquierda del río Ebro, en las inmediaciones del Puente de Hierro, en el entorno urbano consolidado de Zaragoza.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

El camino del Vado es un vial de unos 340 metros de longitud ubicado entre la Avd. del Puente del Pilar y la calle Pedro Arnal Cavero y se sitúa en el corazón del barrio de Jesús, en el distrito del Rabal de la ciudad de Zaragoza.

Actualmente se trata de una calle de sentido único de circulación con dos carriles y bandas de aparcamiento en línea. Se accede a la calle mediante un giro a derechas desde La Avd. del Puente del Pilar, no estando habilitado el giro a izquierdas desde esta vía. También se accede desde la calle Jesús, que permite el cruce de la referida Avd. del Puente del Pilar, permitiendo a través el barrio de Jesús en un recorrido paralelo al Paseo de la Ribera, aunque en sentido contrario.

Para complementar la cartografía de base, con fecha 26 de junio de 2025, se realizó un levantamiento topográfico “in situ” de la totalidad del ámbito de actuación.

Para la caracterización precisa de la calle Camino del Vado y su entorno se ha realizado un levantamiento topográfico mediante GPS RTK, estación total y escaneo móvil SLAM con dispositivo NAVVIS, obteniendo una nube de puntos 3D georreferenciada, fotos esféricas y planos CAD de planta y secciones. La medición se apoyó en puntos de control georreferenciados en el sistema ETRS89 UTM, garantizando una precisión local de 1 cm en espacios reducidos y de 3-4 cm en áreas abiertas, con un ajuste global a coordenadas de referencia con errores inferiores a 2-3 cm. Los resultados permiten delimitar con fiabilidad los elementos urbanos, incluyendo aceras, fachadas y límites de propiedad, sirviendo como base para el diseño y planificación del proyecto, manteniendo disponible el acceso a la plataforma Navvis para visualización interactiva de la medición.

Mediante la aplicación TcpMDT se ha creado un modelo digital de terreno, mediante triangulación, a partir de los puntos tomados del levantamiento, para el posterior diseño de alineaciones horizontales y verticales, definición de las secciones tipo del proyecto, informes de áreas y volúmenes, replanteo, etc.

En el Anejo nº3 se incluye la metodología y resultados del levantamiento topográfico, así como los datos de replanteo del vial a renovar.

3.2 CALLES AFECTADAS

El Camino del Vado se extiende desde su acceso por la Av. Del Puente del Pilar hasta su intersección con la C. de Pedro Arnal Cavero, presenta dos bocacalles en margen derecha (lado par) que delimitan tres manzanas y cuatro bocacalles en margen izquierda (lado impar) que conforman cinco manzanas.

En la margen derecha (norte) se encuentran dos viarios descritos en el sentido de avance de la calle:

- Calle Mediodía. Única bocacalle de doble sentido en el Camino del Vado. Pese al doble sentido se trata de una calle de uso muy local que conecta con la calle de Lourdes a través de la calle San Juan de Luz. No se permite el aparcamiento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Calle de Lourdes. Calle de sentido entrada que enlaza con la Travesía del Vado y que es usada como calle de aparcamiento y de acceso a las pequeñas calles que quedan a la espalda del Paseo de la Ribera, con el que no tienen conexión rodada. Tiene aparcamiento en línea en lado derecho.

Calles Mediodía y Lourdes. Fuente: propia

En general son calles de acceso limitado a residentes, ya que ninguna de las dos tiene salida salvo a través de la calle Alfonso Solans, (que además es semipeatonal en su tramo de conexión con la Avd. del Puente del Pilar. El resto de posibles conexiones (Paseo de la Ribera, calle de Calisto Ariño), están, en el mejor de los casos, pendientes de desarrollo urbanístico.

En la margen izquierda se encuentran los siguientes viarios descritos de oeste a este en el sentido de avance de la calle:

- Travesía del Vado. Calle de sentido entrada que permite la conexión desde la calle Pedro Arnal Cavero y que también sirve de salida del aparcamiento de usuarios del centro deportivo Enjoy. Tiene aparcamiento en línea en lado izquierdo.
- Pasaje del Vado. Calle de sentido entrada que enlaza con la Travesía del Vado y que es usada como calle de aparcamiento y acceso a garajes y al propio aparcamiento del citado centro deportivo. Tiene aparcamiento en línea en lado izquierdo.

Calles Travesía y Pasaje del Vado. Fuente: propia

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Calle Pilar Gascón. Calle de sentido entrada que permite también la conexión desde la calle Pedro Arnal Cavero. Igualmente se trata de un vial de mínimo tráfico, restringido a los accesos a garajes y aparcamiento de los vecinos en el vial público. Tiene aparcamiento en línea en lado izquierdo
- Calle Habana. Calle de sentido salida, es la única que conecta directamente con la Calle Pedro Arnal Cavero. Tiene aparcamiento en línea en lado derecho.

Calles Pilar Gascón y Habana. Fuente: Google Street view y propia

Como características generales, estas calles son de circulación muy local, no existiendo prácticamente comercio en las mismas, estando esta circulación vinculada a los accesos a garajes y vados y al aparcamiento en superficie.

3.3 PAVIMENTACIÓN

3.3.1 Estado de conservación

En general el estado de conservación del viario es bueno. Debe señalarse que existe una gran diferencia entre la acera derecha, más nueva, que tiene no sólo una anchura adecuada, sino un nivel de acabados y conservación correctos.

Evidentemente, sí que hay en esta acera derecha elementos inadecuados, como la accesibilidad de los pasos de peatones, o la irregularidad de la disposición y calidad del arbolado, pero en general es más que aceptable.

Hay que indicar que el último tramo de esta acera derecha, entre el cruce con la calle de Lourdes y el final que tiene un cambio de pavimento y no presenta arbolado. El pavimento es en este caso de loseta prefabricada en color albero, siguiendo el modelo de cómo se está urbanizando en el extremo este del barrio hasta la calle del Marqués de la Cadena.

Por otro lado, la acera izquierda es una mezcla de diferentes anchuras, materiales y acabados que no forman un conjunto con la calle, sino que se fueron resolviendo según se urbanizaba cada manzana. En general el estado de conservación de esta acera, debido a la antigüedad de esta, es bastante peor, sólo reuniendo un estado aceptable en el tramo desde el inicio de la calle hasta el Pasaje del Vado.

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Con carácter general indicar que esta acera izquierda requiere de una nueva organización, anchura y acabados regulares.

La calzada ha sido aglomerada en varias ocasiones, la última sólo en el carril izquierdo, presentado discontinuidades no demasiado graves. Sí existe algún punto bajo intermedio que provoca la formación de algunos charcos poco escandalosos. El estado de conservación es aceptable en comparación con otras calles del Barrio de Jesús.

Calzada: Detalles parcheo y agrietamientos. Fuente: propia

La banda de aparcamiento derecha, como la acera de ese lado, es de más reciente construcción y el estado de conservación es bueno, no presentando discontinuidades el hormigón fratasado. El último tramo de calle tras el cruce con la calle de Lourdes presenta acabado en hormigón con árido visto.

3.3.2 Vados y accesos rodados particulares

La calle tiene numerosos vados debido a las construcciones más recientes que han ido sustituyendo en las últimas décadas a las antiguas industrias.

En el lado derecho del vial se encuentran cinco vados de acceso a garajes privados, mientras que en el lado izquierdo se encuentran cuatro construidos y otro en ejecución, pero todos ellos centrados en las manzanas de borde, más modernas.

3.3.3 Accesibilidad y pasos de peatones

De forma general, los pasos de peatones del Camino del Vado cumplen con el rebaje establecido en la Orden TMA/851/2021, asegurando así su accesibilidad. Además, las aceras del lado impares disponen de pavimento podotáctil, generando un contraste cromático con el resto de la pavimentación. Las aceras del lado pares no disponen de este tipo de pavimento en los pasos de peatones.

La señalización horizontal de estos pasos de peatones se encuentra en buen estado, apreciándose que ha sido pintada recientemente. Al mismo tiempo, ninguno de los pasos existentes presenta señalización vertical.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Paralelamente a lo indicado, en ninguno de los pasos se ha observado la presencia de elementos que pudieran dificultar o impedir el cruce de los peatones. Cabe mencionar que el último paso de la calle (en dirección del tráfico), es el que muestra una ejecución de menor calidad, tanto por sus rebajes como por el estado de su señalización horizontal.

3.4 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La red de abastecimiento de agua existente presenta una configuración mallada, dispuesta a ambos márgenes de la vía. Está constituida mayoritariamente por tuberías de fundición dúctil de 150 mm de diámetro, localizándose en la acera izquierda algunos tramos de fundición gris de 125 mm y de fibrocemento de 100 mm. Se localizan dos cruces transversales con tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro, situados a la altura de la Calle Mediodía y Calle Lourdes.

La red de conexión tanto en la Av. Del Puente del Pilar como en la de la Calle de Pedro Arnal Cavero es de fundición dúctil de diámetro 300 mm.

En las intersecciones se dispone de válvulas de corte, algunas de las cuales están alojadas en arquetas equipadas con trampillón, mientras que otras se localizan sin arqueta, siendo accesibles únicamente a través del trampillón.

Se dispone de un desagüe y tres bocas de riego en la margen izquierda, tres hidrantes en la margen derecha, así como seis tomas en la margen derecha y diez en la izquierda.

3.5 RED DE SANEAMIENTO

La red de alcantarillado existente es de tipo unitario que recoge las acometidas de pluviales y aguas negras de las viviendas situadas en el entorno.

Esta red está compuesta por un ramal de tubería de hormigón de 300 mm de diámetro, que discurre bajo la calzada desde el inicio de la calle en la Avenida Puente del Pilar hasta su conexión con una tubería de hormigón de 400 mm de diámetro en la Calle Mediodía.

En el tramo comprendido entre la Calle Lourdes y la Calle Mediodía, la red se divide en dos ramales dispuestos a ambos lados de la vía: uno en el lado impares, compuesto por tubería de hormigón de 200 mm de diámetro al que conectan los ramales de las calles adyacentes, y otro en el lado pares, con tubería de hormigón de 400 mm de diámetro. Ambos ramales confluyen a la altura de la Calle Mediodía, continuando la evacuación del vertido a través del colector existente en dicha calle.

Finalmente, se localiza un ramal corto de tubería de hormigón de 300 mm de diámetro en el último tramo de la calle que conecta con el colector de diámetro 800 mm de la Calle Pedro Arnal Cavero.

La red cuenta con pozos de registro destinados a la inspección y mantenimiento de los colectores, así como con sumideros para la captación de aguas pluviales desde la calzada. Los sumideros existentes son de varios tipos: sencillos y de tipo buzón localizados en la calzada, así como algunos sumideros lineales ubicados en el centro de la acera.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.6 RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO

Actualmente, se dispone de una zona ajardinada en la zona de acceso a la calle que presenta plantaciones arbustivas y riego por aspersión.

Por otro lado, se localizan ejemplares arbóreos en alcorques con riego por goteo en la acera del lado pares y en los tramos de mayor amplitud de la acera de lado impares.

Las especies arbóreas que se pueden observar corresponden en su mayoría con las del género *Prunus* (ciruelo de jardín), estando también presentes ejemplares de Almez (*Celtis* sp), Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*) y Árbol del paraíso (*Melia azedarach*), entre otras. En total se han identificado 32 pies arbóreos en el tramo objeto de actuación.

3.7 OTROS SERVICIOS MUNICIPALES

3.7.1 Alumbrado público

El alumbrado público actual se compone, en el lado de los números pares, de báculos de aproximadamente 9 metros de altura, dispuestos con una separación variable de entre 20 y 30 metros.

En el lado de los números impares, únicamente se dispone de báculos metálicos entre el tramo comprendido entre la Avenida Puente del Pilar y la Calle Travesía del Vado; en el resto del vial, la iluminación se resuelve mediante luminarias ancladas directamente a las fachadas de los edificios o sobre postes de madera.

3.7.2 Semaforización

Actualmente solo existen semáforos en el acceso al vial desde la Avenida Puente del Pilar, ubicados en ambos márgenes de la calzada, en correspondencia con el paso de peatones situado en dicho punto.

3.8 OTROS SERVICIOS NO MUNICIPALES

Tras la consulta de la información cartográfica digital de redes de servicios disponible en la plataforma INKOLAN, correspondiente al ámbito de actuación, se han identificado las siguientes redes no municipales presentes en la zona.

- Red eléctrica: red de distribución de ENEL en baja y media tensión.
- Red de gas: Redexis
- Red de telecomunicaciones: Telefónica, Jazztel-Ono y Vodafone.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Como parte del desarrollo del proyecto, se han realizado gestiones con las distintas compañías mencionadas, con el objeto de contrastar la cartografía de redes existentes y recabar información sobre posibles previsiones de nuevas instalaciones a medio plazo (horizonte 5 años).

En general, las compañías consultadas han respondido facilitando documentación cartográfica actualizada de sus infraestructuras. Sin embargo, en el caso de la compañía telefónica, la respuesta recibida se ha limitado a la remisión de procedimientos genéricos para la solicitud de información a través de otros canales, los cuales no resultan aplicables al alcance ni a la naturaleza de la información solicitada en esta fase del proyecto.

A partir de la información recibida, no se prevé la modificación ni la construcción de nuevas canalizaciones por parte de estas compañías en la zona de actuación durante el periodo considerado.

La documentación gráfica aportada por INKOLAN ha sido incorporada a los planos del proyecto. Asimismo, en el Anejo nº 5 se recogen las comunicaciones mantenidas con las distintas entidades y la documentación asociada a las mismas.

No obstante, cabe indicar que dicha información es orientativa, por lo que antes del inicio de los trabajos, el Contratista realizará las correspondientes consultas a las empresas y entidades que gestionen los servicios e infraestructuras descritas y nunca se realizarán actuaciones en ellas sin el pleno conocimiento y autorización de éstas. Igualmente, se ha valorado la necesidad de realizar catas de localización de servicios.

4 SOLUCIÓN ADOPTADA

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto comprenden la renovación del firme y pavimentación del Camino del Vado, así como la sustitución de algunos tramos de las redes de abastecimiento de agua potable y saneamiento, la ejecución de alcorques para la plantación de arbolado, riego por goteo y la renovación de la red de alumbrado público.

Asimismo, se incluyen los trabajos auxiliares necesarios, como la demolición de pavimentos existentes, la señalización provisional de obra, la reposición de elementos urbanos afectados (bordillos, tapas, mobiliario, etc.) y la adecuación del entorno. Todas las intervenciones deberán ejecutarse de forma coordinada y conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones del presente proyecto, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente.

5 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

5.1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y SECCIONES TIPO

La propuesta de renovación del Camino del Vado mantiene la configuración actual de la acera derecha, con un ancho aproximado de 3,00 metros y una banda de aparcamiento de 2,00 metros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Se plantea un único carril de circulación de 3,50 metros de ancho, acompañado por una banda de aparcamiento de 2,20 metros en el lado izquierdo. El espacio restante se destina a la ampliación de la acera izquierda, que contará con un ancho variable de más de 3,50 metros e incorporará alcorques para la plantación de arbolado.

Los entronques entre calles destinadas al tránsito rodado se han diseñado con radios variables, dimensionados para permitir el giro de vehículos y ajustados para cumplir con lo dispuesto en la Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza, que establece que en los tramos curvos el carril de circulación rodada debe tener un radio interior mínimo de 5,30 metros, con una anchura no inferior a 5 metros, pudiendo reducirse en 0,50 metros por cada metro que aumente el radio de giro, sin que en ningún caso tal anchura mínima pueda quedar por debajo de 4 metros .

Las bandas de estacionamiento, en línea, se han proyectado con un ángulo de 45º, con el objetivo de facilitar las maniobras de aparcamiento y optimizar el aprovechamiento del espacio disponible.

En cuanto al trazado del vial, se ha definido un eje en planta coincidente con el eje del único carril de circulación previsto para el Camino del Vado, con un ancho de 3,50 m.

En el primer tramo, hasta la calle Pasaje del Vado, el carril presenta una pendiente transversal hacia la margen izquierda del 1% al 3%, mientras que en el resto del trazado se dispone un bombeo simétrico respecto al eje, con una pendiente del 2 % hacia la rígola.

La banda de estacionamiento se proyecta con una pendiente transversal uniforme del 2 % hacia la calzada, mientras que la pendiente transversal de la acera es variable entre el 1%-4% hasta ajustar a la rasante actual en fachada.

La pendiente longitudinal del viario queda condicionada por la rasante existente en la rígola del lado de los números pares, que se mantiene en el proyecto. Esta circunstancia determina la rasante del vial y da lugar a tramos con pendientes muy reducidas, inferiores al 0,1 %.

El trazado en planta y alzado forma parte de la documentación gráfica del presente proyecto, complementada con los listados de replanteo que se presentan en el Anejo nº 3 “Topografía y Replanteo”.

5.2 DEMOLICIONES Y APEOS

Como parte de las actuaciones previstas para la renovación del Camino del Vado, se llevarán a cabo diversas demoliciones, apeos y trabajos previos destinados a la preparación del terreno para la posterior ejecución de las nuevas capas de firme y la reposición de servicios afectados.

La demolición no afectará a la totalidad del vial, ya que se conservarán tanto la acera como la banda de aparcamiento situadas en el lado pares, en el tramo comprendido entre la Avenida Puente del Pilar y el número 42 de la misma calle. No obstante, será necesario demoler la cimentación de los báculos de alumbrado existentes y realizar su apeo provisional para permitir su posterior sustitución por una nueva

Caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

luminaria. Igualmente, en el lado pares, se realizará tanto la demolición de acera en pasos peatonales para la incorporación del pavimento podotáctil como la demolición de aparcamiento para ampliar la acera en los pasos de peatones mejorando así la visibilidad en los mismos.

En el resto del vial, se procederá a la demolición del paquete completo de pavimentos existentes, incluidos tanto el firme como los elementos de acabado superficial (asfalto, embaldosado, aceras u otros), hasta una profundidad máxima estimada de 30 cm. Esta actuación afectará tanto a la calzada como a las aceras y zonas de aparcamiento, en función de la disposición de las nuevas secciones tipo.

Adicionalmente, en los límites de la actuación sobre la calzada, se ejecutará un fresado de 5 cm del firme existente, consistente en una franja de aproximadamente tres metros de anchura, con el fin de garantizar una correcta transición y adherencia entre el nuevo paquete de firme y el existente, y permitir la extensión homogénea de la nueva capa de rodadura. Este fresado se ejecutará de manera controlada y conforme a las tolerancias establecidas en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Se ha previsto el apeo de dos ejemplares arbóreos por su mal estado de conservación en el lado pares, y de un tercer ejemplar en lado impares por incompatibilidad con el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad. Asimismo, se contempla el desmontaje de elementos urbanos como señales de tráfico, semáforos y papeleras en el ámbito de intervención.

Igualmente, en el ámbito de la actuación se prevén demoliciones de distintos elementos de las redes de servicios existentes, tanto de saneamiento como de abastecimiento. En cuanto a la red de saneamiento, se contempla la demolición de pozos de registro, tramos de tubería de hormigón, acometidas particulares y sumideros que queden afectados por la intervención. Por su parte, en la red de abastecimiento se procederá a la retirada de tramos de conducciones existentes de fundición gris y fibrocemento, que serán sustituidas por una nueva instalación con tubería de fundición dúctil. En el caso de tuberías de fibrocemento, la retirada se llevará a cabo conforme a la normativa vigente sobre materiales con contenido en amianto y a lo establecido en el Pliego de Condiciones del proyecto.

Durante las demoliciones se adoptarán las medidas necesarias para la protección de las infraestructuras en servicio (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.).

Todas estas actuaciones se realizarán adoptando las medidas necesarias de seguridad y garantizando la correcta gestión de los residuos generados, que serán clasificados, retirados y tratados conforme a la normativa vigente sobre residuos de construcción y demolición, asegurando su transporte a vertedero autorizado o su valorización en planta de reciclaje, según proceda.

5.3 PAVIMENTACIÓN

A continuación, se describen las secciones tipo proyectadas para los distintos ámbitos del viario, incluyendo calzadas, aceras y zonas de aparcamiento. Estas secciones han sido definidas en función

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

del uso previsto, las cargas de tráfico esperadas, las condiciones geotécnicas del terreno y los criterios establecidos por el Ayuntamiento de Zaragoza. Las soluciones adoptadas buscan garantizar la durabilidad, accesibilidad y funcionalidad del viario.

Secciones de firme de calzadas.

La sección estructural de firme corresponde con la tipología de firme tipo medio con base de zahorra artificial (modelo E-4-1 de infraestructuras del Ayto. de Zaragoza):

Mezcla bituminosa en caliente para rodadura AC-11 SURF 50/70 D ..... 6 cm

Mezcla bituminosa en caliente para capa base AC-22 BIN 50/70 S..... 9 cm

Base de zahorra artificial ZA 0/20 ..... 35 cm

Espesor del firme ..... 50 cm

Secciones de firme de bandas de aparcamiento

Para todas las bandas de aparcamiento se proyecta la siguiente sección:

Losa de hormigón HM-30..... 25 cm

Base de zahorra artificial ZA 0/20 ..... 20 cm

Espesor del firme ..... 45 cm

En la losa de hormigón se realizarán juntas transversales cada 5 m coincidiendo con la junta de los bordillos.

Secciones de firme de aceras

Para las aceras de todos los viales se proyecta la siguiente sección:

Baldosa hidráulica ..... 3,5 cm

Mortero M-7,5 de consistencia plástica..... 4 cm

Solera de hormigón HM-15 ..... 13 cm

Base de zahorra artificial ZA 0/20 ..... 15 cm

Espesor del firme..... 35,5 cm

En la solera de hormigón se realizarán juntas transversales cada 5 m coincidiendo con la junta de los bordillos.

Atendiendo a las indicaciones del Ayuntamiento de Zaragoza, la baldosa será de terrazo con árido de machaqueo y de dimensiones 40x40x3,5 cm con árido de machaqueo blanco y negro en el tramo entre la Avenida Puente del Pilar y la Calles Lourdes en el lado pares y Habana en el lado impares. Entre estas calles y la Calle de Pedro Arnal Cavero, se empleará baldosa prefabricada tipo terrazo o cemento pigmentado en tono albero, con dimensiones aproximadas de 40x20 cm, siguiendo el modelo utilizado en las actuaciones de urbanización del extremo este del barrio.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En el marco de la nueva pavimentación, todos los pasos de peatones se adaptarán a lo establecido en la Orden TMA/851/2021, garantizando la accesibilidad universal mediante rebajes adecuados y pendientes conformes a la normativa vigente. Asimismo, se dispondrá de pavimento podotáctil de botones y direccional en los puntos de cruce peatonal, conforme al modelario municipal, para facilitar la orientación y seguridad de las personas con discapacidad visual. Estos elementos se integrarán de forma diferenciada respecto al pavimento general de las aceras.

Los encintados de los pavimentos se efectuarán mediante los siguientes elementos:

- Bordillos de hormigón prefabricado HM-35 bicapa de 15x25 cm en la separación entre acera - calzada o acera – aparcamiento.
- Bordillos de hormigón prefabricado HM-35 bicapa de 8x20 cm en la separación entre aparcamiento - calzada o delimitación de alcorques.
- Bordillo de hormigón prefabricado HM-35 bicapa de 7x25 cm en la delimitación de zonas ajardinadas.
- Banda de hormigón o rígola ejecutada in situ con HM-30 y de 40x30 a 34 cm en la separación entre calzada y acera o aparcamiento.

Se ha contemplado la sobreelevación de los tres pasos de peatones del eje principal con Travesía del Vado, Pilar Gascón y La Habana, cuyo diseño sigue las recomendaciones de la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras (Orden FOM/3053/2008) adaptándolas a la altura del bordillo que se ejecute y velocidad de la zona urbana (30 km/h).

5.4 RENOVACIÓN DE SERVICIOS

5.4.1 Red de abastecimiento

La red de distribución de agua proyectada contempla la sustitución de los tramos existentes construidos con tuberías de fundición gris y fibrocemento, por tuberías de fundición dúctil de diámetro nominal de 150 mm. En aquellos tramos donde se detecte la presencia de conducciones de fibrocemento, su retirada se realizará conforme a la normativa vigente sobre manipulación de materiales con contenido en amianto, así como a lo establecido en el Pliego de Condiciones del presente proyecto, garantizando la seguridad en su desmontaje y preparación para su correcta gestión como residuo peligroso.

Se renovarán las llaves de corte en el tramo afectado, así como las tomas y bocas de riego existentes. La instalación prevista garantizará la continuidad del suministro tanto durante la ejecución de las obras como una vez finalizadas. Todo ello se llevará a cabo conforme a las normas, reglamentos y recomendaciones recogidos en el Pliego de Condiciones incluido en el presente proyecto.

Las tuberías se instalarán enterradas en zanja, dispuestas sobre una cama de arena de 15 cm de espesor. La profundidad mínima será de 1 metro, medida desde la rasante terminada hasta la generatriz superior de la tubería.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El relleno de la zanja se ejecutará según lo establecido en el Pliego de Condiciones del proyecto, con las siguientes especificaciones:

- En los 50 cm situados inmediatamente por debajo de la cota de explanación, se emplearán suelos seleccionados, compactados al 98 % del Proctor Modificado (P.M.).
- En el resto del relleno se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, compactados al 95 % P.M.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de 30 cm de espesor sobre la generatriz superior del tubo, no deberá contener elementos de tamaño superior a 2 cm. Esta capa se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Cuando así lo indique expresamente el Proyecto o lo determine la Dirección Facultativa, el relleno de zanjas y emplazamientos podrá ejecutarse mediante mortero de baja resistencia.

5.4.2 Red de saneamiento y drenaje de aguas pluviales.

Se ha proyectado la ejecución de dos ramales de saneamiento de tipo unitario:

- **El Ramal A**: comprende el tramo entre la Calle Lourdes y la Calle Mediodía, donde se sustituirán los ramales existentes en ambos márgenes del viario, que quedarán anulados. El nuevo colector se conectará a la red existente en la Calle Mediodía, de diámetro 400 mm, y recogerá las aguas pluviales y residuales tanto del propio tramo del Camino del Vado como de las aportaciones procedentes de las calles afluentes: Pasaje del Vado, C/ Pilar Gascón y C/ La Habana.
- **El Ramal B:** comprende el tramo entre la Calle Lourdes a C/ Pedro Arnal Cavero, en renovación del tramo existente que conectará al colector de diámetro 800 mm existente en la C/Pedro Arnal Cavero. Este nuevo tramo se conectará a la red existente en la Calle Pedro Arnal Cavero, de diámetro 800 mm, y recogerá tanto las aguas pluviales del viario como las aguas residuales de las acometidas correspondientes del Camino del Vado.

Los nuevos ramales se ejecutarán con tubería de PVC sanitario, cuyo dimensionamiento queda justificado en el estudio hidrológico incluido en el Anejo 4 del presente documento. El diseño incluye la construcción de 9 nuevos pozos de registro, así como la renovación de los tramos de conexión con las calles adyacentes.

Asimismo, se contempla la renovación de todas las acometidas domiciliarias en servicio y las acometidas a los sumideros existentes en el ámbito de actuación. Se realizará una inspección inicial de los colectores existentes con cámara robotizada para la localización de las acometidas domiciliarias en servicio.

La red de saneamiento será de carácter unitaria, utilizando tubería de PVC sanitario (color naranja-marrón RAL 8023). Las tuberías contarán con uniones mediante junta elástica y estarán macizadas con una solera de hormigón HM-15 de 8 cm de espesor, que se extenderá hasta 8 cm por encima de

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

la generatriz superior del tubo. Además, las tuberías estarán ancladas a la solera para garantizar su correcta fijación y se realizarán las correspondientes pruebas de colocación y estanqueidad.

Las tuberías de sección circular dispondrán de uniones de enchufe y campana, asegurando la estanqueidad del sistema. Las conducciones de saneamiento se situarán siempre por debajo de las conducciones de abastecimiento, respetando una distancia mínima vertical y horizontal de un metro entre planos tangentes. En caso de que esta distancia no pueda respetarse, se adoptarán medidas para incrementar la seguridad, tales como el uso de tuberías de la serie inmediatamente superior y el refuerzo con hormigón HM-20, así como recubrimiento exterior metálico de zinc en tuberías de fundición dúctil de abastecimiento.

El terraplenado de las zanjas se realizará conforme a las especificaciones del pliego y no se colocarán más de 100 metros de tubería sin relleno parcial para protegerlas de posibles golpes. Las pruebas de estanqueidad se realizarán por aire (método “L”) o agua (método “W”) según UNE-EN 1610, en los tramos indicados por la Dirección Facultativa.

Una vez finalizada la ejecución del nuevo tramo, se efectuará una inspección final con cámara robotizada para verificar su correcta instalación y estado.

Pozos de registro.

Se construirán pozos de registro prefabricados para alcantarillado, compuestos por dos o más piezas de hormigón armado con resistencia superior a 40 MPa y espesor mínimo de 20 cm, armado con mallazo de acero B-500-T de 8 mm de diámetro y separación de 12 cm. El cemento será sulforresistente (SR).

La base del pozo, ejecutada “in situ”, tendrá 30 cm de espesor en solera y alzados, con armadura de acero B-500-SD de 8 mm y separación de 15 cm. Sobre la solera se moldeará un canal hidráulico igual a la semisección de los conductos de entrada cuando estos sean iguales, realizando transiciones en caso contrario.

El conjunto de piezas prefabricadas incluye un módulo superior formado por un cuello cilíndrico de 20 cm de altura y 60 cm de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo de 85 cm de altura y diámetros entre 60 y 120 cm, y uno o varios módulos cilíndricos inferiores de 120 cm de diámetro y altura mínima de 50 cm, modulados según necesidad.

Los muros de la base se ejecutarán en obra con la altura necesaria para cumplir con las conexiones de los conductos, asegurando un resguardo mínimo de 20 cm sobre el mayor conducto que entre al pozo. Para el ensamblaje se utilizará mortero M-30 para sellado y absorción de irregularidades. La tapa y patas serán similares a las previstas para pozos ejecutados “in situ”. El contratista podrá instalar módulos base que integren solera y alzado circular para facilitar el entronque de las conducciones.

Acometidas domiciliarias y a sumideros.

Considerando la ejecución de un único colector y la consiguiente anulación de los tramos existentes a ambos lados de la calle, será necesaria la realización de una inspección preliminar mediante cámara

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

robotizada de los conductos actuales, con el objetivo de identificar y localizar las acometidas domiciliarias en servicio.

Las acometidas al alcantarillado de fincas particulares se realizarán con tubería de PVC color naranja-marrón (RAL 8023), de diámetro nominal 160 ó 200 mm según la tubería de salida de la vivienda y según indicación de la Dirección Facultativa, con una pendiente media del 3%. Estas tuberías estarán macizadas exteriormente con hormigón HM-15 y envueltas en prismas de dimensiones 40 x 40 cm para domiciliarias y 45 x 45 cm para sumideros.

La conexión con la tubería de salida de la vivienda se efectuará mediante piezas con junta de goma tipo EPDM y abrazaderas de acero inoxidable. La unión con la red general de alcantarillado (tubería de PVC DN 400 mm) se realizará mediante piezas en "T" de igual diámetro que la acometida, unidas con cojinete de goma EPDM, refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o PVC, cerrando el extremo superior con tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.

La sustitución de acometidas existentes se ejecutará de forma continua y coordinada, con el fin de garantizar la mínima interrupción y la pronta reposición del servicio a las edificaciones.

Sumideros.

Los sumideros de calzada serán de clase C-250 según EN-124, compuestos por arquetas prefabricadas o ejecutadas "in situ" en hormigón HM-20, con dimensiones mínimas interiores de 425 x 265 mm o 400 x 260 mm, equipadas con rejillas y marcos de fundición dúctil.

5.4.3 Red de riego y ajardinamiento

Red de riego.

La red de riego proyectada en el Camino del Vado se conecta directamente a la red general de abastecimiento mediante una derivación desde la tubería de fundición dúctil, y se distribuye hacia zonas ajardinadas y alcorques mediante una red secundaria.

El sistema de riego será automático y estará compuesto por los siguientes elementos:

Arquetas de derivación para riego: serán de hormigón en masa HM-20 de 60x60 cm de dimensiones interiores, identificadas como tomas de riego, e irán dispuestas de las siguientes piezas:

- Llave de paso de esfera
- Una electroválvula, programador automático.
- Válvula de retención
- Válvula de acople rápido de latón
- Un filtro y regulador de presión

Conducciones de riego: las tuberías de distribución para el riego serán de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-32 hasta llegar a la arqueta de derivación. De estas arquetas partirá una red secundaria que

ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

discurrirá bajo acera, protegida mediante vaina de PVC corrugado de Ø63 mm, encapsulada en dado de hormigón de 20 x 15 cm y señalizada con banda de riego.

Se ha previsto riego por goteo en alcorques y zonas ajardinadas que se efectuará mediante tubería de riego de Ø16 mm PEBD con goteros autocompensantes integrados cada 33 cm (caudal: 4 l/h), conectados a una línea de Ø20 mm. El arbolado dispondrá de un doble anillo de riego de Ø16 mm PEBD con 4 goteros autocompensantes integrados cada uno.

Otros elementos: En los finales de cada línea de riego se instalará una válvula de vaciado/lavado en una arqueta redonda de 25 cm de diámetro y fondo de grava. Igualmente, se instalarán ventosas en los puntos de mayor cota de cada uno de los circuitos. Su instalación se realizará en una arqueta diferente que la que aloje a las electroválvulas y al programador de riego y dispondrá de drenaje adecuado.

Ajardinamiento.

De acuerdo con las recomendaciones establecidas en el informe emitido por el Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza, y como medida compensatoria por la eliminación de tres ejemplares de arbolado urbano prevista en este proyecto, se contempla la plantación de veintidós (22) nuevos ejemplares de Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*).

Las nuevas plantaciones se ubicarán en emplazamientos compatibles con la presencia de los servicios urbanos existentes y proyectados, y se adaptarán a las condiciones urbanas y funcionales del viario.

Los ejemplares de arbolado dispondrán de entutorado formado por tres tutores de madera tratada de 2 m de altura y de 6 cm de diámetro, unidos con travesaños y parte proporcional de cincha para sujeción del árbol, de manera que sobresalga del terreno como máximo una altura de 1,3 m.

Además de la reposición arbórea, se ha previsto la plantación de vegetación arbustiva en zonas ajardinadas del ámbito del proyecto, con las siguientes especies mediterráneas de bajo mantenimiento y elevada resistencia al estrés urbano, las cuales están incluidas en el Anexo II de las Prescripciones para la implantación de macizos arbustivos monoespecíficos del Servicio de Infraestructura Verde municipal:

- *Teucrium fruticans*
- *Artemisia "Powis Castle"*
- *Photinia fraseri*

Las plantaciones de arbolado y la distribución de las especies arbustivas en las distintas zonas ajardinadas se recogen en el correspondiente plano. Para este diseño se han tenido en cuenta tanto las Prescripciones citadas anteriormente para macizos arbustivos como las relativas a la implantación del arbolado.

En las zonas ajardinadas con una superficie inferior a 50 m^2 se plantean parterres monoespecíficos, mientras que en las zonas con superficie en torno a 50 m^2 o superior, se realiza una combinación de distintas especies arbustivas. Además, se ha previsto una distancia suficiente entre los ejemplares

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

arbóreos y los arbustos, evitando la competencia entre ejemplares y garantizando un adecuado desarrollo vegetativo.

Estas plantaciones contribuirán a mejorar la calidad paisajística del entorno y favorecer la biodiversidad urbana, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza Municipal de Usos de Zonas Verdes y en coherencia con los principios de sostenibilidad urbana establecidos en el PGOU de Zaragoza.

La plantación del nuevo arbolado se ejecutará conforme a la ficha de esquema de plantación adjunta y de acuerdo con las prescripciones para la implantación de arbolado del Servicio de Infraestructura Verde, que se recogen a continuación de forma resumida:

- Preparación del terreno: previamente a la implantación se tomarán muestras del terreno para realizar análisis del terreno. De acuerdo a los resultados de los mismos, será precioso la aportación e incorporación de las enmiendas y abonos de fondo necesarias.
- Nivelación y drenaje: una vez abiertos los hoyos y zanjas de plantación se realizará una prueba para comprobar si el drenaje es suficiente, procediendo en su caso, a las operaciones necesarias para su corrección.
- Plantación: la forma de hoyo será tronco-cónica y las dimensiones mínimas serán 3 veces el diámetro del cepellón en sentido horizontal y la altura de plantación exacta para hacer coincidir el cuello del árbol con la cota 0 del terreno.

  El sustrato de las plantas estará libre de malas hierbas y constará en su composición de los materiales y niveles edáficos óptimos para su desarrollo.

  La época de plantación será la adecuada a la presentación de la planta, tipo de planta, y su lugar de plantación.

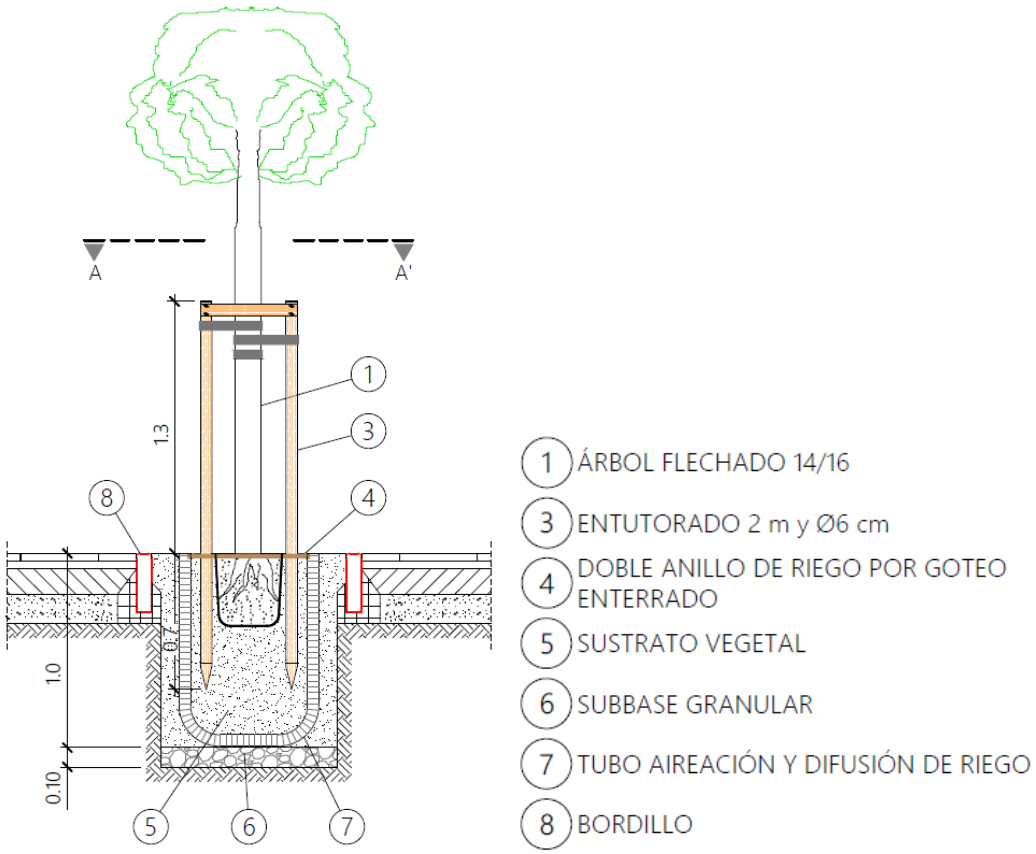
  El proceso de plantación se ejecutará mediante un proceso de asentado, aplomado, relleno y pisado de la planta, de forma que ésta quede perfectamente recta y centrada en el hoyo.

  Se tendrá especial cuidado en plantar los ejemplares con la orientación que tenían en origen.

  Para facilitar la oxigenación del sistema radicular del arbolado, se instalará un tubo de aireación y difusión del riego (tubo corrugado de PVC de drenaje) de diámetro de 80 mm, longitud de 2 metros, relleno de grava 10-20, con los dos extremos dispuestos hacia el exterior debiendo quedar vistos y enrasados a cota del pavimento.

  En caso de suministro en cepellón se deberá retirar 1/3 de la malla de alambre y retirar la arpillera alrededor del cuello una vez que el árbol ha sido colocado en el hoyo de plantación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO



La plantación de la vegetación arbustiva cumplirá las prescripciones para la implantación de macizos arbustivos monoespecíficos del Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza, indicándose a continuación las principales:

- Plantación al tresbolillo, con los marcos de plantación que se recogen en el documento nº 2 Planos, de acuerdo a las densidades de 4 y 5 unidades/m^2, según especie.
- Se realizará el refinado, perfilado, rastrillado y retirada de elementos mayores a 0,5 cm en los primeros 5 cm de profundidad, retirada de restos vegetales, piedras, etc.
- Los hoyos de plantación serán proporcionales al tamaño de los contenedores, resultando el hoyo un tercio mayor que el volumen de la maceta.

5.4.4 Alumbrado público

El proyecto de alumbrado público contempla el desmontaje del cableado en fachada, cruces aéreos, báculos y brazos murales existentes. Se ha previsto que toda la nueva instalación de alumbrado público sea de tipo subterráneo, con tendidos en tubos de PE-100 de clase 450N de diámetro 110 mm, envueltos en hormigón HM-15. Solo se realizarán conexiones aéreas puntuales para garantizar la continuidad del alumbrado público actualmente en servicio.

Se instalarán luminarias modelo TECEO de SCHRÉDER o similar, fabricadas en fundición de aluminio inyectado a alta presión, con protector de vidrio templado plano extraclaro, compartimentos independientes para el bloque óptico y el bloque de auxiliares accesibles mediante herramienta, y

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

equipadas con drivers electrónicos regulables (1-10V o DALI) y conectores tipo Zhaga/NEMA. Estas luminarias cuentan con un elevado índice de protección (IP66) y resistencia mecánica (IK09-IK10), además de protección contra sobretensiones hasta 10 kV, pintura en polvo termoendurecida para garantizar durabilidad y una vida útil L95 ≥ 100.000 horas.

Según el cálculo luminotécnico incluido en el Documento nº 5 del Proyecto de Alumbrado Público, se contemplan dos tipologías de luminarias para su instalación sobre báculos de doble brazo, orientados en sentidos opuestos y a distinta altura. Las columnas se dispondrán en posición a tresbolillo, con una interdistancia aproximada de 20 metros entre ellas:

- En los brazos a 4 metros de altura, orientados hacia la acera, se montarán luminarias TECEO S de 20 LED, de menor potencia (22,4 W), flujo lumínico de 2.627 lúmenes y alta eficiencia (117 lm/W), adecuadas para la iluminación peatonal.
- En los brazos a 6 metros de altura, orientados hacia la calzada, se instalarán luminarias TECEO GEN2 1 de 40 LED, con mayor potencia (75 W), flujo lumínico de 7.907 lúmenes y eficiencia de 105 lm/W, diseñadas para garantizar la correcta iluminación vial.

Esta configuración asegura una distribución lumínica eficiente y adaptada a las necesidades específicas de cada zona.

5.5 CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS

Como ya se ha comentado en el apartado 3.8. de la presente memoria, tras las consultas realizadas a las diferentes compañías con infraestructuras presentes en el ámbito de actuación, no se prevé la modificación ni la construcción de nuevas canalizaciones. No obstante, se ha valorado la posibilidad de que sea necesario realizar la reposición de cruces de calzada de red eléctrica o telefónica, así como de alguna arqueta perteneciente a estas redes.

5.6 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

La situación y denominación de todas las señales y marcas viales se han reflejado en los correspondientes planos. La definición de los carteles y detalles se muestran en sus correspondientes planos de detalle.

Señalización vertical.

Los criterios tomados para la señalización vertical de la urbanización proyectada son los acordes con la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes (fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro) se proyectan retrorreflectantes con clase de retrorreflexión RA3-ZC.

Siguiendo las instrucciones emanadas de la citada Norma 8.1-IC, la señalización tendrá las siguientes dimensiones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Señales de advertencia de peligro:

Triangulares..... 900 mm

Señales de prioridad:

Octogonales..... 600 mm

Triangulares..... 900 mm

Circulares..... 600 mm

Señales de obligación y prohibición:

Circulares..... 600 mm

Señales de indicaciones generales:

Cuadrangulares..... 600 x 600 mm

Rectangulares ..... 600 x 900 mm

El tipo de letra a emplear en la composición de carteles será el definido en el alfabeto denominado "Carretera Convencional" (CCRIGE) de acuerdo con la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras. En base a este catálogo el alfabeto utilizado para la composición de carteles es el de "Carretera Convencional con arcén < 1.5 m" para todos los viales.

Señalización horizontal.

Las dimensiones y formas de las marcas viales, tanto longitudinales como transversales, flechas, palabras y símbolos están reflejadas en los planos de detalles de acuerdo con la Norma 8.2.-IC Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden de 16 de julio de 1987. En los planos de planta, quedan indicadas la totalidad de marcas viales a posicionar en la traza de todos los viales, su posición y tipología:

- Línea de detención: tipo M-4.1 de 40 cm de ancho.
- Marcas de paso de peatones: tipo M-4.3 de 50 cm de ancho.
- Flechas de dirección: tipo M-5.2 de 5 m de longitud.
- Señal de STOP: tipo M-6.4 de 1,6 m de longitud.
- Señal de ceda el paso: tipo M-6.5 de 3,6 m de longitud.
- Señal de limitación de velocidad (a 30 km/h): tipo M-6.7, de 1,6 m de longitud y rodeada de una elipse.
- Señal de bicicleta: tipo 6.10b (según borrador de la norma 8.2-IC de 2020)
- Marcas discontinuas de prohibición de estacionamiento: tipo M-7.7.1 de 10 cm de ancho, en color amarillo.
- Línea en zigzag: tipo M-7.9.2 de 10 cm de ancho, en color amarillo
- Señal de patinete
- Marcas para delimitación de aparcamientos de bicicletas y VMP y motos, de acuerdo a los modelos municipales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Todas las marcas viales se han proyectado permanentes, de color blanco (salvo indicación de color específico) y retrorreflectantes de tipo II-RR. La retrorreflexión se conseguirá mediante microesferas de vidrio, con el fin de contribuir, junto con la señalización vertical al encauzamiento del tráfico. La pintura para cebreados, pasos de peatones, flechas y letras deberá ser antideslizante para asegurar el correcto agarre de los neumáticos en situaciones necesarias.

Una vez estudiados los factores determinantes y valorados los posibles tipos de materiales a emplear, se ha determinado como idóneo la utilización de:

- Pintura plástica en frío dos componentes para cebreados, pasos de peatones, flechas, letras y resto de marcas.

5.7 MOBILIARIO URBANO

Se propone la instalación de dos bancos y dos sillas, según modelo municipal, con pies de fundición y tablones de madera tropical, anexos a la zona ajardinada de la acera impar junto a la avenida Puente del Pilar.

Además, en el tramo entre pasaje del Vado y la calle Pilar Gascón se plantea la instalación de una fuente de agua potable con dos grifos, adaptada para mascotas, modelo Husky de Benito o similar.

También se ha previsto la instalación de módulos de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida en una de las bandas de aparcamiento en el tramo entre las calles La Habana y Pedro Arnal Cavero.

Por último, se colocarán, ancladas a báculos de alumbrado público, un total de ocho papeleras de 30 litros de capacidad, a lo largo de todo el vial.

6 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras deberán realizarse los preceptivos ensayos de control de calidad, tanto de los materiales utilizados, como de la ejecución de las diferentes unidades de obra, ajustándose a lo definido en los Pliegos de Instrucciones vigentes, al Pliego de Condiciones de este Proyecto y de acuerdo con las instrucciones previstas que al efecto pueda dictar la Dirección de las Obras.

Las pruebas de estanquidad y presión de las redes de alcantarillado y abastecimiento serán en todos los casos de cuenta del Contratista. Asimismo, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, correrán íntegramente a cargo del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997, de 25 de octubre, se incluye el Estudio de Seguridad y Salud en el Anejo nº 10 del Proyecto, que contiene de forma detallada las medidas que sobre esta materia han de adoptarse durante la ejecución de las obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

El coste de ejecución material de tales medidas no se incluye entre los de ejecución de las unidades de obra, constituyendo un capítulo independiente dentro del Presupuesto de Ejecución Material.

Entre las obligaciones del contratista se encuentra la formulación del Plan de Seguridad y Salud de la Obra, sin cuya aprobación no podrá darse comienzo a la misma.

8 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº 9 se recoge el Estudio de Gestión de Residuos según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

9 PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 7 se incluye un Plan de Obra específico para cada fase de ejecución, señalándose en diagrama de barras la duración y secuencia de los diferentes trabajos que se incluyen en el Proyecto.

De acuerdo con lo establecido en el presente proyecto, se estima un plazo de ejecución de las obras de **veinticuatro (24) semanas**, a partir de la fecha del acta de replanteo, tras realizarse la correspondiente licitación de las obras, según lo establecido en la legislación vigente.

10 OCUPACIONES Y AUTORIZACIONES

Para la realización de las obras previstas en el presente proyecto no será necesaria la autorización de ninguna entidad.

Respecto a la titularidad de las zonas ocupadas, siendo todo el espacio afectado por las obras espacio viario consolidado, destinado a tal fin, propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza, se considera que todos los suelos se encuentran disponibles para la realización del proyecto.

11 ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES E INFORMES
- ANEJO Nº 2.- ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 4.- ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO HIDRÁULICO
- ANEJO Nº 5.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS
- ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 7.- PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº 8.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO
- ANEJO Nº 9.- GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 11.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

PLANO 01.- EMPLAZAMIENTO

PLANO 02.- ESTADO ACTUAL.

PLANO 02.1.- TOPOGRÁFICO

PLANO 02.2.- SERVICIOS MUNICIPALES

PLANO 02.2.- SERVICIOS NO MUNICIPALES

PLANO 03.- PLANTA GENERAL

PLANO 03.1.- PAVIMENTACIÓN

PLANO 03.2.- SECCIONES TIPO

PLANO 04.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

PLANO 05.- PERFIL LONGITUDINAL DE PAVIMENTACIÓN

PLANO 06.- PERFILES TRANSVERSALES

PLANO 07.- RED DE SANEAMIENTO.

PLANO 07.1.- PLANTA

PLANO 07.2.- PERFIL LONGITUDINAL

PLANO 08.- RED DE ABASTECIMIENTO

PLANO 09.- RED DE RIEGO

PLANO 10.- SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN

PLANO 11.- PLANTACIONES Y MOBILIARIO URBANO

PLANO 12.- MODELOS MUNICIPALES DE DETALLES

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1 Y Nº2

3.- PRESUPUESTO

4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

5.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

6.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5.- PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

12 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en este Proyecto tienen carácter de "obra completa", por lo tanto, constituyen una actuación suficientemente definida y que es susceptible de ser recibida o entregada al uso público, de conformidad con el Artículo 99 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, y 125 del Reglamento que lo desarrolla.

13 RESUMEN DE PRESUPUESTO

Cap. 1 PAVIMENTACIÓN	311.090,16 €
Cap. 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA	56.367,72 €
Cap. 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)	215.125,63 €
Cap. 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO	67.074,71 €
Cap. 5 ALUMBRADO PÚBLICO	204.449,09 €
Cap. 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	9.757,86 €
Cap. 7 SERVICIOS PRIVADOS	3.000,00 €
Cap. 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS	9.959,48 €
Cap. 9 OBRAS VARIAS	23.734,82 €
Cap. 10 GESTIÓN DE RESIDUOS	56.901,39 €
Cap. 11 SEGURIDAD Y SALUD	11.186,38 €
Total Ejecución Material.	**968.647,24 €**
13,00% Gastos Generales.	125.924,14 €
6,00% Beneficio Industrial.	58.118,83 €
Total Presupuesto Base de Licitación (sin I.V.A.)	**1.152.690,21 €**
21,00% I.V.A	242.064,94 €
Total Presupuesto Base de Licitación (con I.V.A.)	**1.394.755,15 €**

En el Documento nº 4 se incluye el cuadro de precios nº 1, las mediciones de todas las unidades de obra proyectadas y el presupuesto. El Presupuesto de Ejecución Material se obtiene de las mediciones por aplicación de los precios del Cuadro nº 1 y asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (968.647,24€).**

Incrementando un 13% en concepto de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN sin IVA, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (1.152.690,21 €).**

Añadiendo el 21% de IVA, se obtiene un PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN con IVA que asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (1.394.755,15 €).**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

14 CONCLUSIONES

Considerando las obras propuestas y debidamente justificadas en el presente Proyecto Constructivo, redactado conforme a la normativa vigente, se concluye que toda la documentación técnica, incluyendo esta memoria y sus anejos, se presenta para su evaluación y aprobación por la Superioridad.

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Firmado digitalmente por 50729702M PABLO GARCIMARTIN (R: B86317047)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:28065 /Hoja:M-529291 /Tomo:29406 / Folio:83 /Fecha:11/02/2020 /Inscripción:3, serialNumber=IDCES-50729702M, givenName=PABLO, sn=GARCIMARTIN GARCIA, cn=50729702M PABLO GARCIMARTIN (R: B86317047), 2.5.4.97=VATES-B86317047, o=COMPAS CONSULTORES, SERVICIOS TECNICOS DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y MEDIOAMBIENTE SL, c=ES
Fecha: 2025.11.17 11:19:18 +01'00'

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

Firmado por MESTRE PEDRET JUAN JOSE - DNI ***2139** el día 14/11/2025 con un certificado emitido por AC Sector Público

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ANEJO Nº 1 ANTECEDENTES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CONTRATACIÓN 1
3. GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 2
4. SERVICIO DE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LA MOVILIDAD 5
5. SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VERDE 8
6. ECOCIUDAD 11

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en este anejo los antecedentes e informes municipales recibidos para la redacción del presente proyecto.

2. CONTRATACIÓN

Con fecha 4 de marzo de 2025 se publica el anuncio de la licitación del Contrato Menor de Servicios para la redacción del proyecto de renovación integral del Camino del Vado en el término de Zaragoza.

El Objeto del contrato es concretar el diseño, a nivel constructivo mediante proyecto, las obras correspondientes al trazado y condiciones técnicas a cumplir en dicha renovación urbana, así como la reposición y/o desvío de los servicios municipales que pudieren resultar afectados (red de abastecimiento de agua, saneamiento, alumbrado público), así como las canalizaciones de servicios privados.

Con fecha 27 de marzo de 2025 se adjudica el contrato de servicios a COMPÁS CONSULTORES, SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y MEDIOAMBIENTE S.L, empresa con sede en el Paseo de la Independencia nº 19 de Zaragoza y CIF B86317047.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3. GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

SIG 19939

ASUNTO: Solicitud de Alineaciones Camino del Vado.

AL SERVICIO DE NUEVAS ACTUACIONES EN VIARIOS

En relación con su escrito de fecha 15 de noviembre de 2024, relativo a la petición de alineaciones con motivo de la redacción del proyecto "Renovación integral del camino del Vado", se adjunta Cartografía Municipal de la zona solicitada, con Planeamiento a escala 1/1.000 y expresión de las alineaciones y coordenadas UTM-ETRS89 que las definen.

Allí donde no constan nuevas alineaciones, o ya se han desarrollado según el planeamiento previsto del P.G.O.U., se consideran los límites de las edificaciones existentes, indicando coordenadas únicamente de las nuevas alineaciones pendientes de ejecución.

Se remite al correo eponsa@zaragoza.es el documento solicitado (PDF), así como el archivo gráfico georeferenciado de la zona (DXF).

I.C. de Zaragoza a 3 de diciembre de 2024

EL JEFE DE UNIDAD DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Fdo.: Francisco J. Caballero Pinilla

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

URBP07-F01b

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

Unidad de Información Geográfica

CARTOGRAFÍA + PLANEAMIENTO

SOLICITANTE	NUEVAS ACTUACIONES EN VIARIOS
EMPLAZAMIENTO	CAMINO DEL VADO

Nº SIG	19939	Nº EXP.	-
ÁREA REFER.	51	FECHA:	03/12/2024
0 5 10 20m		ESCALA:	1:1000 (En tamaño ISO DIN A4)

SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. - ETRS89

AVENIDA PUENTE DEL PILAR
TRAVESÍA DEL VADO
PASAJE DEL VADO
CALLE PILAR GASCÓN
CALLE LA HABANA
CALLEJÓN LA HABANA
CALLE PEDRO ARNAL CAVERO
CAMINO DEL VADO
CALLE ALFONSO SOLANS SERRANO
CALLE MEDIODÍA
CALLE LOURDES
CALLE CALIXTO ARINO SAMBIA
ANDADOR MARÍA DE HUERVA
CALLE PANIZA

EE (PV) 51.05
COLEGIO LA PURISIMA Y SAN ANTONIO

A1/2 75422

PE U- 51-2

PP 51-1

SGU

PE U- 51-4

ED

G-51-1

ZV (PU) 51.21

PE U- 51-1

ZV (PU) 51.11

X=677447.63 Y=4613949.00
X=677473.83 Y=4613949.15

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391801	20/11/2025

VISADO

4. SERVICIO DE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LA MOVILIDAD

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ASUNTO: Informe preliminar sobre el diseño en planta de Camino del Vado

Promotor : Ayuntamiento de Zaragoza

Servicio Gestor: Nuevas Actuaciones en Viarios

Se recibe oficio del Servicio de Nuevas Actuaciones en Viarios solicitando informe sobre la propuesta de sección y diseño en planta para la renovación integral de la Calle Camino del Vado:

En principio, por la configuración dentro de la trama urbana de la zona, reducir un carril de circulación entre la Avda Puente del Pilar y la intersección con la calle Pedro Arnal Cavero no comportaría ninguna afección grave al tráfico existente en la actualidad.

Según el PMUS (Plan de Movilidd Urbana Sostenible) de la ciudad Zaragoza, esta calle interior pertenecería a un "área residencial de identidad homogénea" (supermanzana) en las que el tráfico debe ser residual y de acceso a las viviendas.

INFORME

Diseño en planta y señalización.

Respecto a la señalización y diseño en planta, mostramos nuestro parecer favorable al mismo. No obstante, se recomienda rectificar la planta en el siguiente sentido:

- suprimir 5 metros de cordón de aparcamiento (1 – 1,5 plazas) antes de los pasos de peatones anteriores a las calles La Habana y Pilar Gascón.

El motivo de esta sugerencia es mejorar la visibilidad de los vehículos que circulan por Camino del Vado respecto a los peatones que cruzan por estos pasos.

Al no disponer el Ayto de Zaragoza una norma específica para señalización viaria, se han de cumplir las normas siguientes de aplicación común en ejecución de obra civil:

- Norma 8.1. IC Señalización Vertical
- Norma 8.2. IC Marcas viales
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.

En cuanto a los materiales utilizados para la ejecución, el PPTP del proyecto de urbanización se debe atener al PG3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes). Las características de los materiales serán las descritas en el PG3 para cada tipo de pintura, si bien para las ejecuciones en término municipal de Zaragoza se recurrirá a pintura en dos componentes para la simbología general y pintura acrílica para la señalización de marcas longitudinales (ejes). En ambos casos se recurrirá a pintura con características reflectantes.

El tamaño de las señales verticales deberá ser el correspondiente a señales para Carretera Convencional Sin Arcén (circulares de 600 mm de diámetro, triangulares de 900 mm de lado) y con nivel de reflectancia RA3-Zc.

El gálibo mínimo a respetar por la señalización según norma, será de 2,20 en zonas transitables por peatones.

La jardinería y la disposición de mobiliario urbano, no debe impedir ni menoscabar una adecuada visibilidad de aproximación entre peatones y vehículos en los puntos de cruce de itinerarios. Tampoco deberán suponer dificultad para acceder o salir de los vehículos correctamente estacionados.

caminos ARAGÓN
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

Las mediciones y el presupuesto de la señalización de la urbanización serán acordes a las prescripciones impuestas en este informe y a los planos definitivos del proyecto constructivo.

Finalmente se añade que, tanto la señalización horizontal como vertical plasmada en los planos se consideran orientativas en la presente fase de redacción y aprobación de proyecto. El replanteo exacto y concreto, tanto de la señalización horizontal como de la vertical, se realizará por personal de la Sección de Señalización, Obras y Proyectos de Señalización una vez esté pavimentada la calle. En el momento de iniciar los trabajos deberán contactar el personal citado, para replantear conjuntamente los rebajes de bordillo y la señalización horizontal y vertical, que se realizará bajo su supervisión.

Respecto a la posibilidad de **sobre-elevar los pasos de peatones, este Servicio muestra su parecer favorable** incluso a la sobre-elevación de intersecciones completas con pavimentos de tipo peatonal, que adviertan a los automovilistas de la invasión de una zona en la que pierden la prioridad de paso. En este caso de Camino del Vado, al no existir ninguna interesección en cruz o en T no parece recomendable sobreelevar intersecciones completas, es por ello que se recomienda sobreelevar los tres pasos de peatones del eje principal (con Travesía del Vado, Pilar Gascón y La Habana). Este tipo de soluciones que se ven habitualmente en otras ciudades no han sido implementadas en Zaragoza salvo excepciones. Al no disponer de normativa municipal se seguirán las recomendaciones de la *Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras (Orden FOM/3053/2008)* adaptándolas a la altura del bordillo que se ejecute y velocidad de la zona urbana (30 km/h).

En cambio, el paso de peatones de entrada a la calle desde la Avda de Puente del Pilar no parece adecudado ejecutarlo sobreelevado debido a que la velocidad de entrada de los vehículos automóviles debe ser mínima, además está está regulado por semáforos. No obstante, se recuerda que ante una posible solicitud de elevar este paso de entrada a la calle se debe hacer referencia al artículo 64 del RGC

> *Los conductores de bicicletas tienen prioridad de paso respecto a los vehículos de motor:*
>
> *a) Cuando circulen por un carril bici, paso para ciclistas o arcén debidamente señalizados.*
>
> *b) Cuando para entrar en otra vía el vehículo de motor gire a derecha o izquierda, en los supuestos permitidos, y haya un ciclista en sus proximidades.*

Infraestructuras semafóricas.

Respecto a las infraestructuras semafóricas existentes, la la Unidad de Instalaciones Semafóricas e Industriales infoma que la configuración del único cruce semaforizado de Camino del Vado, con la Avda de Puente del Pilar conserva el diseño actual y el material si se encuentra en buen estado.

Estacionamiento, reservas y badenes.

Se puede acceder a la información de estos elementos a través de las capas GIS de “geoserver” proporcionadas por el Servicio de Planificación y Tecnologías de la Movilidad .

Conclusión.

A la vista de las cuestiones expuestas, este Servicio informa favorablemente la sección propuesta por la Unidad de Proyectos Municipales y Valoraciones para la calle, con las correcciones descritas, puntualizando finalmente que como viene siendo habitual, cuando se realice la obra renovación deberán contactar con este Servicio para replantear conjuntamente los elementos reflejados en el proyecto definitivo.

IC de Zaragoza a 8 de julio de 2025

LA JEFA DE SERVICIO DE DISEÑO
Y EXPLOTACIÓN DE LA MOVILIDAD

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
SERVICIO DE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LA MOVILIDAD

Fdo. Elena Isabel Díaz Pérez

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

5. SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VERDE

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Nº PIV: 1087/2025
Nº Expte.: --
Asunto: Renovación Integral del Camino del Vado

AL SERVICIO DE NUEVAS ACTUACIONES EN VIARIOS

Se redacta este informe técnico a la vista de la documentación remitida por parte del Servicio de Nuevas Actuaciones en Viarios, relativo a la renovación integral de la calle Camino del Vado.

Dicha documentación consta unicamente por una planta del posible estado reformado de la calle y un informe adjunto en el que se indica que *"las aceras de los números pares no se modifican a excepción del ultimo tramo junto a la calle Pedro Arnal Cavero" y "se amplían las de los números impares manteniendo el arbolado existente y permitiendo la plantación de jardineras con arbustivas"*

Analizada dicha documentación y realizadas las correspondientes visitas al ámbito de la obra y al no existir un plano de estado actual, no queda del todo claro que arbolado se quiere conservar y cual a eliminar. Actualmente en la calle existen ejemplares en buen estado de Prunus cerasifera 'Pisardii', Pyrus calleryana, Koelreuteria paniculata 'Fastigiata', Celtis australis, Melia azedarach, que deberán ser mantenidos en su totalidad en la reforma.

La especie que se considera más adecuada para las nuevas plantaciones de arbolado será el Prunus cerasifera 'Pisardii'.

Además de lo anterior, se aprecian los siguientes aspectos:

- Se deberá redactar e incluir en la documentación del correspondiente documento técnico de protección del arbolado tal y como se exige en las NNUU del TRPGOU y en la Ordenanza Municipal de Protección del Arbolado, que deberá ser informado junto con el resto del proyecto por el Servicio de Infraestructura Verde de manera previa a la aprobación definitiva del mismo.

- No parece que se planteen plantaciones ni modificaciones en la jardinera de inicio de la calle próxima a la Avenida Puente del Pilar hoy ejecutada con bordillo pecho paloma.

  A juicio de este Servicio se deberían incluir en la reforma y añadir nuevas plantaciones arbustivas acordes con las que finalmente se planteen en el resto de la reforma, lo que supondría modificar su instalación del riego.

  Además se considera adecuado que también se modifique el bordillo para que su estética final sea acorde con el resto de las jardineras que se plantean en la calle y no quede este elemento descontextualizado en la nueva configuración de la calle.

- Junto a esta jardinera existen hoy dos ejemplares de Pyrus calleryana secos próximos a la zona de contenedores que deberán ser eliminados y sustituidos por ejemplares de nueva plantación en la reforma de la especie Prunus cerasifera 'Pisardii'.

- En la acera impar junto en la entrada de la calle desde Avenida Puente del Pilar, hoy en día existen 3 ejemplares, que aparentemente se conservan, pero no se especifica cual es el tamaño del alcorque propuesto, ni para estos ni para el resto de los ejemplares a respetar. Como mínimo estos deberán tener una dimensión interior libre de 1x1m. En el caso en el que sea posible se deberán ampliar estas dimensiones, a fin de mejorar las condiciones del arbolado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

- Se aprecia el posible apeo de dos ejemplares de Koelreuteria paniculata en la acera impar cercanos a la intersección con la calle Travesía del Vado, ya que no se reflejan en el plano facilitado. Estos ejemplares deberán conservarse al presentar un buen estado y ser de reciente plantación.

- Las nuevas jardineras en las que por lo que parece está previsto llevar a cabo la plantación de especies arbustivas no deberán quedar enrasadas con el pavimento, debiendo elevarse al menos 15 cm respecto a la cota de las aceras, como así se ha ejecutado ya en otras reformas de calles realizadas, en cumplimiento de la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

- Se recuerda que no se considera adecuado la instalación de bancos en aceras con anchura libre inferior a 3,6 metros, en las proximidades a áreas de carga y descarga, contenedores de residuos, badenes o pasos de vehículos o donde existan viviendas en planta baja. Deberá cumplirse también en este aspecto con la mencionada Orden TMA/851/2021.

-Con la información disponible es imposible valorar otros aspectos, atendiendo especialmente en lo referente a la instalación de riego necesaria, por lo que se adjuntan las prescripciones generales del Servicio vigentes tanto para la hidráulica como para las plantaciones y para el posible mobiliario urbano.

A modo de resumen, se indica que no se encuentra inconveniente para proseguir con la tramitación del expediente referido condicionado a la remisión de la documentación del proyecto a este Servicio de manera previa a su aprobación definitiva, al cumplimiento de las prescripciones señaladas en este informe, así como al cumplimiento de los siguientes apartados:

- Se deberá notificar al Servicio el inicio y finalización de las obras a fin de comprobar la correcta realización de las mismas.
- Se deberá aportar, siendo esta documentación imprescindible para la recepción de la obra:
  - Planos "as built" de la instalación de riego realmente ejecutada en ficheros intercambiables a sistema GIS.
  - Documentación técnica y garantías de los elementos instalados.
  - Cálculos hidráulicos y eléctricos realizados.

Se emite el presente informe para su conocimiento y efectos.

I.C. de Zaragoza a 15 de julio de 2025

El Jefe de la Oficina de Infraestructura Verde, Limpieza Pública y Economía Circular.

Fdo: Francisco Bergua Vizcarra

La jefatura de la U. T. de Proyectos y Obras en Zonas Verdes

Fdo: Cristina Ramos Fuertes

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

6. ECOCIUDAD

-------- Mensaje reenviado --------
Asunto:RE: Saneamiento Camino del Vado
Fecha: Wed, 27 Aug 2025 09:00:03 +0000
De: Inmaculada Subiri <isubiri@ecociudad-zaragoza.es>
Para: Maria Ubierna <mubierna@zaragoza.es>
CC: Juan Jose Mestre Pedret <jjmestre@zaragoza.es>, Ivan Manjon Capablo <imanjon@zaragoza.es>, Ignacio Castrillo <jicastrillo@ecociudad-zaragoza.es>, Sara Cebrian Aylon <scebrian@ecociudad-zaragoza.es>, Roberto Fleta Perez <rfleta@ecociudad-zaragoza.es>

Hola María,
He revisado el plano y te comento sobre la propuesta y las dudas planteadas:
El diámetro: lo que resulte por cálculo. Así a priori, parece lo razonable.
En cuanto a las profundidades: si el cálculo lo permite habría que bajarla como decís para ganar recubrimiento allí donde sea necesario
En cuanto al material, por nuestra parte no hay inconveniente en prever PVC en prima de hormigón. Nosotros es lo que usamos en nuestras obras hasta diámetro 500 mm, siempre. En otras ocasiones usamos el 630 mm e incluso también 800 mm, por ejemplo, en el río Huerva.

Además de lo indicado te hago un par de sugerencias para que las valoréis:
Se plantea renovar parcialmente la red unificando los colectores que indicamos en su día. No obstante, dado que se trata de una renovación integral considero conveniente ampliar el alcance en cuanto a saneamiento.
Por ejemplo, el ramal que conecta en calle Pedro Arnal ha sido ampliado recientemente para dar servicio a la parcela situada en el número 43. Os paso el croquis final de obra a modo informativo, tanto de saneamiento como de agua donde tuvimos que afectarla en un tramito pequeño.
Este ramal, en mi opinión, tendría que ser renovado pasando el trazado en planta por la nueva calzada, alejándolo de la acera y los alcorques. Adaptaría la longitud -y el trazado en alzado- ampliándolo todo lo posible hacia calle La Habana, con el objetivo de eliminar el trazado del colector de 400 proyectado que imagino que es el que va somero (no tengo los longitudinales pero el colector actual tiene una profundidad de 1 m en esta zona). Así también dotamos de red a una zona donde la red era inexistente. Esto además permitirá colocar sumideros si hace falta.
En el otro extremo pasa algo parecido dado que el trazado actual que en estos momentos se mantiene discurre bajo acera próximo a zona verde. Valorar el renovar pasando por calzada y así se evitan interferencias con plantaciones.
Adjunto vuestro plano con estas indicaciones para vuestra consideración.
Saludos
Inma S.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº2 ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ESTUDIO 1
2 LOCALIZACIÓN 1
3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS 1
3.1 GEOLOGÍA GENERAL 1
3.2 GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO 2
3.3 LITOLOGÍA 3
3.4 GEOMORFOLOGÍA 3
3.5 HIDROLOGÍA 3
3.6 RIESGOS GEOLÓGICOS 4
3.6.1 Riesgo de inundaciones 4
3.6.2 Riesgo de subsidencia 4
3.6.3 Riesgo sísmico 5
4 GEOTECNIA 5
4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS 5
4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 6
5 CONCLUSIONES 7

ANEXOS

ANEXO Nº 1.- MAPA GEOTÉCNICO Y DE RIESGOS GEOLÓGICOS PARA ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA DEL IGME.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio geológico - geotécnico tiene como objetivo proporcionar una caracterización preliminar del terreno en el área de actuación del "Proyecto de Renovación integral del Camino del Vado de Zaragoza".

El presente estudio se ha basado exclusivamente en información documental existente, sin que se hayan llevado a cabo reconocimientos específicos del terreno, ni ensayos geotécnicos in situ o de laboratorio.

La información recogida permite obtener una primera aproximación de la naturaleza de los materiales del subsuelo, su comportamiento geomecánico esperado y su posible influencia en el diseño de las obras previstas.

2 LOCALIZACIÓN

La zona en la que se ubica la calle objeto de estudio se encuentra en la margen izquierda del río Ebro, en las inmediaciones del Puente de Hierro, en el entorno urbano consolidado de Zaragoza.

El camino del Vado es un vial de unos 330 metros de longitud ubicado entre la Avd. del Puente del Pilar y la calle Pedro Arnal Cavero y se sitúa en el corazón del barrio de Jesús, en el distrito del Raval de la ciudad de Zaragoza.

3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1 GEOLOGÍA GENERAL

El área de estudio se localiza en la denominada Depresión Terciaria del Ebro, situada entre la Cordillera Pirenaica, Cadena Ibérica y Cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

La ciudad de Zaragoza se sitúa en el sector central del Valle del Ebro, geológicamente caracterizado por presentar un relleno de materiales sedimentarios continentales y marinos que se depositaron principalmente durante el Terciario (Mioceno y Oligoceno).

El río Ebro en esta zona discurre de WNW a ESE y ligeramente desplazado al sur de la mediana de la Depresión, la cual se caracteriza por sus amplios horizontes y sus formas más o menos tabulares, interrumpidas por numerosas "vales" que los disectan y está formada por amplias llanuras de materiales blandos, erosionables, con contenidos apreciables de arcillas, yesos, así como niveles carbonatados que forman las partes altas del Terciario, dando origen a las "Muelas".

La ciudad de Zaragoza se encuentra en la Hoja 383 de la serie MAGNA 50 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Esta hoja corresponde a la escala 1:50.000 y cubre el área central de Zaragoza, incluyendo el núcleo urbano y sus alrededores.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

En la zona más próxima al río Ebro y su red fluvial (ríos Gállego, Huerva), predominan los depósitos aluviales cuaternarios, compuestos por gravas, arenas y limos de origen fluvial, generalmente poco consolidados y algunas áreas muestran terrazas fluviales escalonadas, resultado de la dinámica erosiva y sedimentaria del Ebro en épocas recientes del Cuaternario.

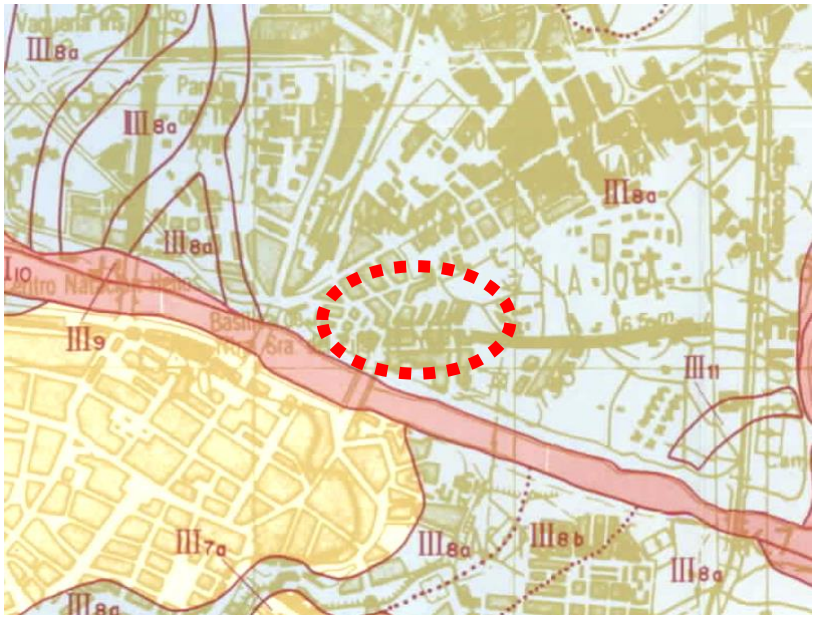
3.2 GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las características geológicas y geotécnicas de la zona de estudio se encuentran cartografiadas y descritas en el Mapa Geotécnico y de Riesgos Geológicos elaborados en 1987 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para la Ordenación Urbana de Zaragoza y su correspondiente memoria.

La documentación y el mapa mencionado (incluido en el Anexo nº1 del presente Anejo), se ha empleado como base de referencia preliminar para la identificación de los factores con incidencia constructiva, la estimación de las características geomecánicas del terreno y la evaluación inicial de las condiciones constructivas de las obras proyectadas.

La zona de estudio se localiza dentro del **Área III - Zona III 8** de la cartografía mencionada y cuyas características generales son las siguientes:

- Área III: agrupa a todos aquellos depósitos, claramente cuaternarios, dispuestos fundamentalmente en la zona central de la depresión y en las márgenes de los principales ríos, afluentes del Ebro. Así mismo, se incluyen aquellos depósitos que están sobrepuestos a materiales de otras Áreas.
- Zona III 8: está compuesta por gravas calcáreas redondeadas, con matriz arcillosa, sin cementación. A techo de la terraza suele presentar un recubrimiento arcilloso y arenoso asimilable a limos de inundación.



Mapa geotécnico y de riesgos geológicos para ordenación urbana de zaragoza. (Fuente: IGME)
(Características geomecánicas y condiciones constructivas)

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
2
VISADO

3.3 LITOLOGÍA

Los materiales presentes en el área de actuación están formados por gravas arenosas con un nivel superior de limos arcillosos. En general son materiales compactos, pero no presentan cementación.

Dado que se trata de una zona próxima al cauce y a un puente histórico, es posible que el subsuelo haya sido modificado por rellenos antrópicos, especialmente relacionados con infraestructuras, urbanización, y obras de encauzamiento del río. Estos rellenos pueden alterar localmente las condiciones geotécnicas, aumentando la heterogeneidad de los materiales superficiales.

3.4 GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de actuación forma parte de la llanura aluvial del Ebro, desarrollada por la dinámica fluvial del río a lo largo del Cuaternario.

El relieve es muy suave y ligeramente inclinado hacia el cauce, característico de una plataforma fluvial baja, formada por la acumulación de depósitos aluviales recientes compuestos por gravas, arenas y limos de origen fluvial, poco consolidados y con alta permeabilidad.

La topografía local es prácticamente llana, con cotas del terreno que oscilan entre 195 y 200 metros sobre el nivel del mar, dependiendo del punto exacto. Esta configuración es típica de los sectores próximos al cauce activo del Ebro, donde predominan las formas planas, terrazas bajas y antiguos meandros abandonados o rellenos, ahora integrados en la malla urbana.

3.5 HIDROLOGÍA

Desde el punto de vista hidrológico e hidrogeológico, el drenaje natural de la zona se produce mayoritariamente en régimen subterráneo, debido a la presencia de materiales permeables en las unidades geológicas superficiales, especialmente en las terrazas fluviales. En este contexto, los acuíferos alojados en las terrazas bajas presentan una elevada interconexión hidráulica con los acuíferos libres asociados a los cauces de los ríos Ebro y Gállego, que constituyen los principales colectores naturales de la región.

Como consecuencia de esta interconexión, los niveles freáticos en la zona presentan oscilaciones anuales significativas, reguladas fundamentalmente por las variaciones estacionales del caudal de dichos ríos. Estas fluctuaciones responden a los regímenes de aportes superficiales e infiltración, especialmente durante periodos de crecida o estiaje, y pueden influir de forma directa sobre las condiciones de saturación del terreno, su comportamiento mecánico, y sobre el diseño de soluciones de drenaje y cimentación.

Por tanto, la caracterización hidrogeológica de estos acuíferos y el seguimiento de las variaciones piezométricas resultan fundamentales para evaluar correctamente la interacción entre las aguas subterráneas y las estructuras proyectadas, así como para prever posibles afecciones en la fase de ejecución de las obras.

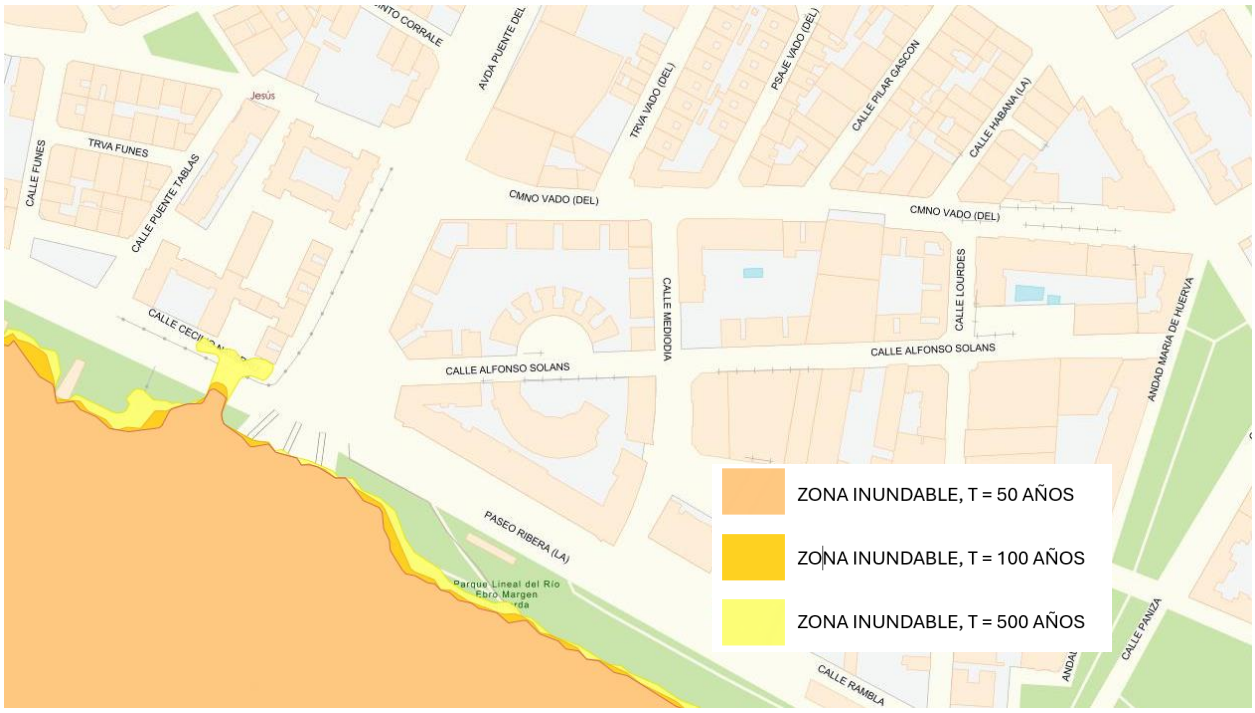
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.6 RIESGOS GEOLÓGICOS

3.6.1 Riesgo de inundaciones

Según la información cartográfica recogida en los mapas de zonas inundables elaborados del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, parte del entorno próximo a la actuación se encuentra clasificado como zona inundable en escenarios de periodo de retorno de 50, 100 y 500 años, especialmente en eventos extraordinarios de crecida.

Dado el carácter superficial de las intervenciones (renovación de pavimentos, redes y servicios), el riesgo directo sobre la infraestructura proyectada es moderado.



Cartografía de Zonas Inundables (Fuente: MITECO)

3.6.2 Riesgo de subsidencia

En el entorno geológico de Zaragoza, especialmente en áreas situadas sobre las terrazas aluviales del río Ebro, existe un riesgo potencial de subsidencia asociado a la disolución de materiales evaporíticos, principalmente yesos, presentes en los niveles infrayacentes al aluvial cuaternario. Este fenómeno puede dar lugar a la formación de dolinas o colapsos localizados, con implicaciones geotécnicas relevantes para las infraestructuras superficiales y subterráneas.

La génesis de estas dolinas aluviales se relaciona con las fluctuaciones del nivel freático, influido directamente por las variaciones estacionales del caudal de los ríos Ebro y Gállego. Durante los periodos de caudal alto, el ascenso del nivel freático favorece la infiltración de aguas en los niveles yesíferos subyacentes. Estas aguas, al estar en contacto prolongado con los yesos, se cargan de sales

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

en disolución, alcanzando en ocasiones niveles próximos a la saturación. Posteriormente, en épocas de estiaje, el descenso del nivel freático deja tras de sí huecos de disolución generados por el arrastre de sales hacia el propio cauce fluvial.

Este proceso cíclico de ascenso y descenso del freático, acompañado por la renovación del agua subterránea (más limpia y agresiva en su fase ascendente desde laderas o acuíferos laterales), perpetúa la disolución progresiva de los yesos. Con el tiempo, la pérdida de volumen en el sustrato puede generar inestabilidades en la cobertura aluvial, manifestadas en superficie como dolinas o subsidencias más o menos bruscas, dependiendo del grado de evolución del hueco y de las características mecánicas del terreno suprayacente.

No obstante, dado que las obras proyectadas consisten en la renovación de una calle y las excavaciones previstas se limitan, en general, a zanjas inferiores a tres metros de profundidad, el riesgo de subsidencia se considera bajo, aunque no completamente descartable en zonas puntuales. Aun así, resulta recomendable mantener una atención específica en fase de obra ante posibles indicios de materiales disgregados, suelos blandos o niveles freáticos anómalos, especialmente en los tramos más próximos al cauce fluvial. En caso de detectarse condiciones geotécnicas adversas, podrían valorarse medidas correctoras puntuales, como el refuerzo del fondo de zanja o el ajuste del tipo de relleno y compactación.

3.6.3 Riesgo sísmico

Según el Mapa de peligrosidad sísmica de España de 2015 del IGN, la ciudad de Zaragoza se localiza en una zona de peligrosidad sísmica baja, con una aceleración sísmica básica de 0,03 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Esta clasificación se basa en el mapa de zonificación sísmica del territorio español incluido en la normativa, y representa un nivel de riesgo sísmico moderadamente bajo, aunque no despreciable en el diseño estructural de obras singulares o infraestructuras críticas.

4 GEOTECNIA

4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS

Las características geomecánicas de los terrenos localizados de la Zona III 8 anteriormente mencionada, son los siguientes:

- En los materiales arcillosos y limosos las determinaciones del límite líquido (L.L.) comprenden valores entre 25 % y 45 %. El índice de plasticidad (IP) se sitúa entre el 5 % y el 25 %.
- El contenido de sulfatos, expresado en ión SO4, está comprendido entre el 0,11% y 0,55 %. Por tanto, pueden presentar una agresividad importante que haga necesaria la utilización de cementos sulforresistentes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- La humedad natural es muy variable con valores comprendidos entre el 14 % y el 35%.
- La densidad seca de estos materiales, correspondiente a las humedades medidas anteriormente, comprende valores entre 1,46 t/m3 y 1,88 t/m3.
- La resistencia al corte sin drenaje Cu deducida de los ensayos a comprensión simple efectuados, varía entre 0,15 Kp/cm2 y 1,4 Kp/cm2.
- El módulo edométrico varía entre 150 Kp/cm2 y 185 Kp/cm2.
- La resistencia a la penetración estándar (S.P.T.), ha dado valores de N/30 muy variables, entre 5 y 44.
- Con respecto a las gravas, el contenido de sulfatos, expresados en ión SO4 es, en todos los casos medidos, inferior a 0,12 %.
- En los ensayos a la penetración estándar (S.P.T.), el valor de N ha dado generalmente rechazo.
- Como valores típicos de ángulo de rozamiento interno puede tomarse Ø = 35º y módulo de deformación E = 500 Kg/cm2.

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Respecto a las condiciones de cimentación de la zona de estudio, se distinguen:

- En el nivel de arcillas limosas, puede cimentarse mediante zapatas o losas con tensiones del orden de 1,0 a 1,6 Kp/cm2.
- Si las cargas transmitidas fuesen elevadas o fuese necesario reducir asientos, se podría bajar al nivel de gravas en las que puede cimentarse con tensiones de 2,5 Kg/cm2 a 3,0 Kp/cm2 dependiendo de la situación del nivel freático.

Con relación al aspecto de la facilidad de excavación, tanto los suelos cohesivos como las gravas arenosas y arcillosas pueden ser fácilmente ripables y excavables con pala.

La estabilidad de taludes de las zanjas y excavaciones requerirán entibación cuajada, sobre todo bajo el nivel freático. Los taludes definitivos, no deberían cortarse con ángulos superiores a 30º en los suelos cohesivos, y de 3H/2V en las gravas.

Respecto a los empujes sobre contenciones debe contarse con los siguientes parámetros:

- Serán altos en los niveles cohesivos: ángulo de rozamiento Ø = 25º; cohesión nula y peso específico 1,9 t/m3.
- En los niveles de gravas: ángulo de rozamiento Ø = 35º; cohesión nula y peso específico 1,9 t/m3.

De acuerdo con los criterios establecidos en los Artículos 330 y 331 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), se ha evaluado la idoneidad de los distintos tipos de suelo presentes en el área de estudio para su posible utilización como material de relleno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los suelos con arcillas o limos (tipificados generalmente como suelos de baja capacidad portante y alta plasticidad) deben considerarse inadecuadas para su utilización como material de relleno en terraplenes, especialmente cuando presentan un índice plástico alto o una humedad natural fuera del rango óptimo de compactación. Estos suelos tienden a comportamientos mecánicos poco previsibles, especialmente en condiciones de humedad variable, lo que compromete la estabilidad y durabilidad de la estructura del terraplén.

Por el contrario, los suelos granulares, como gravas y arenas, son considerados adecuados, e incluso pueden clasificarse como suelos seleccionados, siempre que cumplan con los requisitos especificados en el Artículo 330.3.1.1. del PG-3.

Por otro lado, y en base a la caracterización litológica y geotécnica del terreno, se ha evaluado la aptitud de los materiales existentes para su utilización como explanada, según la categoría de explanadas establecida en la orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de firme, de la instrucción de carreteras.

Los suelos cohesivos superficiales presentes en el área de estudio presentan generalmente una aptitud marginal como explanada, debido a su alta plasticidad, baja capacidad portante y posible sensibilidad a la humedad. En función de sus propiedades índice (límites de Atterberg, granulometría y Proctor), podrían ser clasificados como explanada tipo E-3 o inferior. No obstante, bajo condiciones favorables de compactación y control de humedad, podrían admitirse localmente como tipo E-1, previa verificación mediante ensayos "in situ" o control de obra.

En contraposición, los materiales granulares, compuestos principalmente por gravas y arenas, presentan excelente aptitud geotécnica para su uso como explanada, al mostrar alta resistencia al corte, buena drenabilidad y baja compresibilidad. Estos suelos cumplen los criterios para ser clasificados como explanada tipo E-1.

Se recomienda, en todo caso, realizar controles geotécnicos adicionales durante la fase de movimiento de tierras para confirmar la clasificación y comportamiento de los materiales frente a las condiciones reales de obra.

5 CONCLUSIONES

Dada la naturaleza de las obras proyectadas, que consisten en actuaciones superficiales con excavaciones de escasa profundidad (inferiores a tres metros) y sin requerimientos de cimentaciones profundas, no se considera necesaria la realización de ensayos geotécnicos específicos de resistencia del terreno ni de estabilidad general de taludes, ya que no se prevén afecciones estructurales significativas al terreno natural.

No obstante, y ante la ausencia de datos directos obtenidos mediante reconocimiento específico en campo, las conclusiones del presente informe deben entenderse como orientativas. Se recomienda su contraste y actualización mediante una campaña geotécnica específica si durante la fase de obra se detectan condiciones no previstas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Con base en la documentación existente, el aspecto geotécnico más relevante se relaciona con la estabilidad local de los taludes de excavación durante la fase de obra. En este sentido, se recomienda que todas las **zanjas sean debidamente entibadas (entibación cuajada)**, especialmente en presencia de materiales cohesivos, sueltos o saturados, con el fin de evitar deslizamientos, desplomes y garantizar condiciones de trabajo seguras.

En lo referente a la gestión de los materiales excavados, se estima que ninguno de los suelos extraídos será reutilizado como material de relleno. Todos los productos de excavación serán retirados a vertedero autorizado, y los rellenos se ejecutarán con materiales adecuados de procedencia externa, cumpliendo los criterios técnicos especificados en el proyecto y la normativa vigente (incluido el PG-3, si corresponde).

Por último, se recomienda que en contacto con el terreno o bajo rasante los **hormigones y morteros utilizados en la obra sean fabricados con cementos resistentes a los sulfatos (SR)**, debido a la posible presencia de suelos con contenido en sulfatos o de ambientes químicamente agresivos, en línea con las recomendaciones técnicas habituales para entornos urbanos con materiales yesíferos o de origen evaporítico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ANEXO Nº1: MAPA GEOTÉCNICO Y DE RIESGOS GEOLÓGICOS PARA ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA DEL IGME.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

MAPA GEOTECNICO Y DE RIESGOS GEOLOGICOS PARA ORDENACION URBANA DE ZARAGOZA

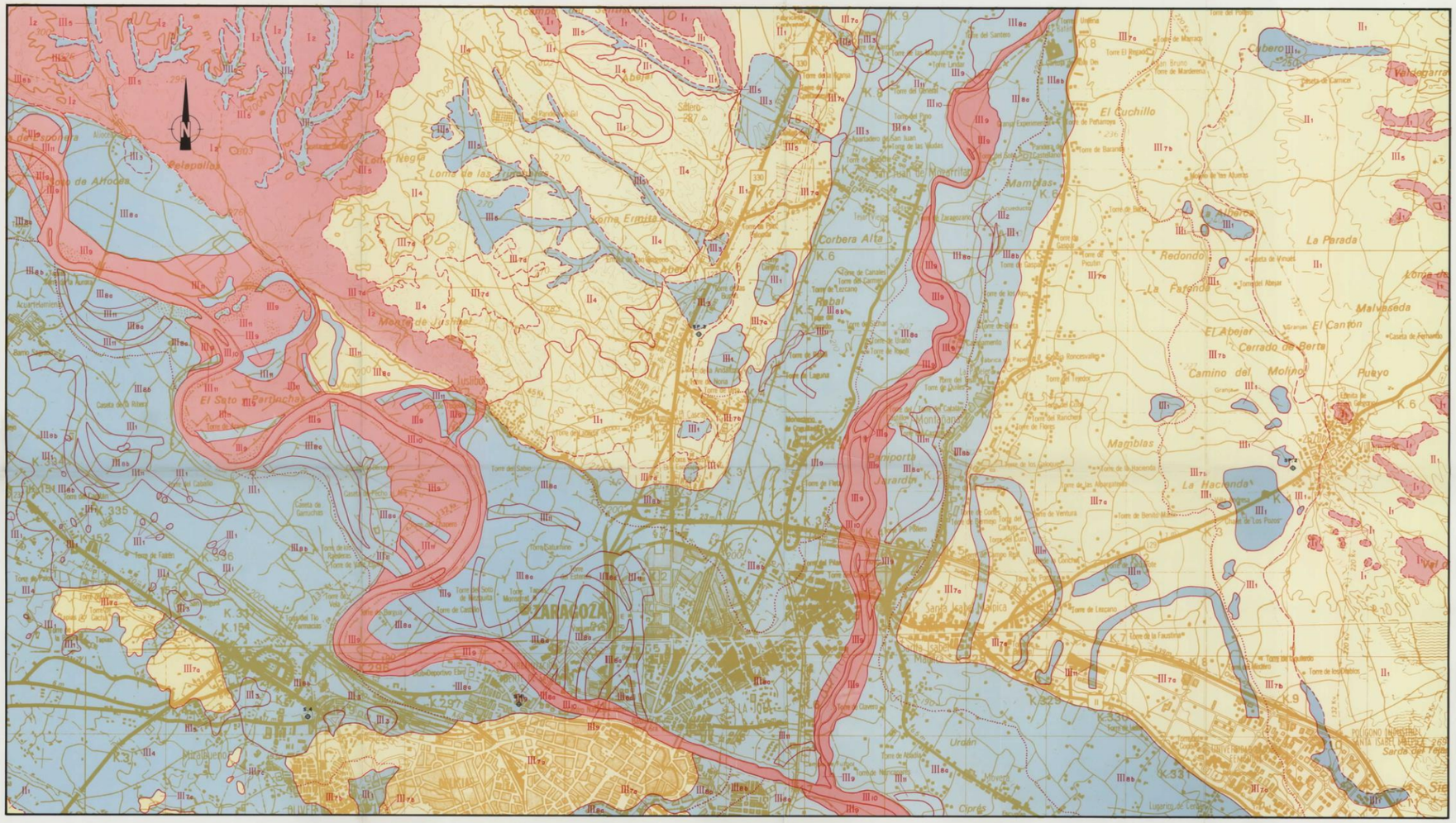
E. 1: 25.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE CARACTERISTICAS GEOMECANICAS, FACTORES GEOLOGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA Y CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

1
2

ZARAGOZA



AREA	ZONA	FACTORES GEOLOGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA	EDAD
III	III12 a b	I.- RELLENOS Y ECHADIZOS ANTROPICOS DE NATURALEZA POLIGENICA, LADRILLOS, ADOBES, ETC. E. MONTONES DE ESCOMBROS O CUBIERTOS POR LAS EDIFICACIONES. H. MATERIALES DE ELEVADA PERMEABILIDAD	CUATERNARIO
	III11	I.- ARCILLAS Y LIMOS CON ALGO DE ARENAS FINAS Y ABUNDANTE MATERIA ORGANICA. S.- EN PLANTA, SE DISPONE CON MORFOLOGIA ACHATADA Y EN OCASIONES DEPRIMIDA RESPECTO AL AREA CIRCUNDANTE. H. POSEE UN NIVEL FREATICO ALTO CON FRECUENTES ENCHARCAMIENTOS.	
	III10	I.- LIMOS, ARENAS Y ARCILLAS CON ALGUNAS GRAVAS CALCAREAS CON ABUNDANTE MATERIA ORGANICA. E.- CORRESPONDE ESTA ZONA AL CAUCE ACTUAL DE LOS RIOS CON PENDIENTES LONGITUDINALES MUY TENDIDAS. H.- SON MATERIALES PERMEABLES A SEMIPERMEABLES.	
	III9	I.- ARENAS CON GRAVAS CALCAREAS Y ABUNDANTES ARCILLAS Y LIMOS CONTENIDO APRECIABLE EN MATERIA ORGANICA. E.- SE DISPONE ESTA ZONA EN AREAS COLINDANTES A LOS CAUCES CON MORFOLOGIA MUY VARIADA EN PLANTA. H.- ELEVADA PERMEABILIDAD. C.- 0.35-	
	III8 a b	I.- GRAVAS ARENOSAS CON LIMOS ARCILLOSOS SUPERFICIALES. E.- NIVEL DE TERRAZA DE RELIEVE PLANO CON AREAS DE DOLINAS ALUVIALES POR DISOLUCION INTERNA DE YESOS. H.- MATERIAL MUY PERMEABLE CON FUERTES OSCILACIONES DEL NIVEL FREATICO. C.- 0.35-0.65.	
	III7 a b c d	I.- GRAVAS REDONDEADAS EN GENERAL CALCAREAS CON MATRIZ ARENOSA LOCALMENTE PUEDEN PRESENTAR CEMENTACION POR CARBONATOS. E.- PRESENTAN UN RELIEVE SENSIBLEMENTE HORIZONTAL, CON PEQUEÑOS "ESCALONES" CORRESPONDIENTES A DISTINTAS TERRAZAS. H.- MUY PERMEABLE Y POROSO. C.- 0.35-0.65.	
	III5	I.- LIMOS ARENOSOS Y ARCILLOSOS CON ALGUNOS CANTOS DE YESO Y GRAVAS CALCAREAS. E.- OCUPAN ESTA ZONA LOS FONDOS DE VALLE, CON RELIEVE PLANO Y PENDIENTES MUY SUAVES. H.- MATERIALES PERMEABLES CON CIRCULACION INTERNA EN LLUVIAS Y POSIBILIDAD DE COLAPSOS. C.- 0.35-	
	III4	I.- GRAVAS CALCAREAS Y DE SILEX CON MATRIZ ARENOSA Y LIMOSA. E.- PENDIENTES LONGITUDINALES TENDIDAS CON VAGUADAS ABIERTAS CON RELEVES ALUVIALES. H.- PERMEABLES CON DRENAJE SUPERFICIAL POR ARROYADA LAMINAR O ENCAUZADA. C.- 0.35-0.65	
	III3	I.- ARENAS LIMOSAS Y ALGO ARCILLOSAS, CON CANTOS DE CALIZA Y SILEX. E.- PRESENTA LA FORMA TIPICA DE ABANICO MUY MODIFICADO POR LOS BANCALES DE CULTIVO. H.- ES UNA ZONA MUY PERMEABLE E INUNDABLE EN CONDICIONES EXTREMAS. C.- 0.35-0.65.	
	III2	I.- LIMOS Y ARCILLAS CON ESPORADICOS CANTOS DE CALIZAS Y SILEX. E.- CONSTITUYE UN COLUVIAL DE PENDIENTE LONGITUDINAL MEDIA, DISECTADO POR VAGUADAS. H.- MATERIALES SEMIPERMEABLES CON DRENAJE SUPERFICIAL POR ARROYADA LAMINAR Y EN PARTE ENCAUZADA. C.- 0.35-0.65.	
	III1	I.- ARCILLAS ARENOSAS O GRAVAS ARENOSAS. E.- AREAS DE DOLINAS POR DISOLUCION INTERNA DE YESOS Y LA UNA ZONA IMPERMEABLE CON DRENAJE SUPERFICIAL EXTREMADAMENTE LENTO Y FACILMENTE ENCHARCABLE. H.- EN LOS CASOS EN GRAVAS ARENOSAS) PUEDE CONSIDERARSE PERMEABLE. C.- 0.35-0.65.	
II	II4	CONGLOMERADOS DE CANTOS CALCAREOS Y YESIFEROS CON MATRIZ LIMO ARENOSA. E.- GLACIS FUERTEMENTE INCLINADO Y PENDIENTE LONGITUDINAL TENDIDA. H.- RED DE DRENAJE ALGO ENCAJADA, CON AREAS ENCHARCABLES. C.- 0.50.	PLIOCUATERNARIO
	II1	I.- CANTOS SUBANGULOSOS CALCAREOS Y YESIFEROS CON MATRIZ ARENO ARCILLOSA. E.- GLACIS DE ACUMULACION CON PENDIENTE LONGITUDINAL TENDIDA. H.- DRENAJE SUPERFICIAL POR ARROYADA DIFUSA O LAMINAR. C.- 0.35-	
I	I2	I.- YESOS Y MARGAS YESIFERAS CON LIMOS. E.- RELIEVE ACARCAVADOS Y MUY ENSOMBRADO. H.- ZONA IMPERMEABLE Y CON DRENAJE SUPERFICIAL POR ARROYADA DE AGUAS SALVAJES. C. 0.50-0.90.	MIOCENO
	I1	I.- YESOS Y MARGAS YESIFERAS CON LIMOS. E.- CERROS DE POCO DESNIVEL Y ZONAS DE PENDIENTES SUAVES CON VAGUADAS ENTRECAVADAS. H.- ZONA EN GENERAL IMPERMEABLE SALVO EN AREAS KARSTIFICADAS. C. 0.35-0.65.	

CONDICIONES PARA OBRAS DE TIERRA

ZONA / TIPO DE OBRA	I1	I2	II1	II4	III1	III2	III3	III4	III5	III7 a b c d	III8 a b	III9	III10	III11	III12 a b
FACILIDAD DE EXCAVACION	RIPABLE. MARGINALES A NO RIPABLES EN AREAS SANAS.	RIPABLE. MARGINALES EN AREAS CONCRETAS.	RIPABLE.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	RIPABLE Y REMOLDEABLE CON PALA.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	RIPABLE Y EXCAVABLE.	FACILMENTE EXCAVABLES Y RIPABLES.	EXCAVABLES Y RIPABLE.	EXCAVABLE Y RIPABLE.	ESCAVABLES CON PALA Y RIPABLES.	FACILMENTE EXCAVABLES Y RIPABLES.
ESTABILIDAD DE TALUDES	PARA ALTURAS MODERADAS (<10 M) SON ESTABLES CON ANGULOS DE 70°	ESTABLES CON ANGULOS SUBVERTICALES PARA ALTURAS MODERADAS (<10 M)	EXCAVACIONES PROVISIONALES 80° PARA ALTURAS < 5 M. INCLINACION 4H/3V EN TALUDES DEFINITIVOS	EXCAVACIONES TEMPORALES. INCLINACION- 70°. TALUDES DEFINITIVOS 4H/3V	INESTABLES. NECESIDAD DE ENTIBACION EN ZANJAS Y EXCAVACIONES	INESTABLES A MEDIO PLAZO. NECESIDAD DE ENTIBACION EN ZANJAS Y EXCAVACION.	INESTABLES A MEDIO PLAZO. ENTIBACION SEMICUAJADA.	INESTABLES. NECESIDAD DE ENTIBACION SEMICUAJADA.	INESTABLES. NECESIDAD DE ENTIBACION SEMICUAJADA.	INESTABLES. INCOMENDABLE 3H/1V.	ESTABLES SUBVERTICALES EN EXCAVACIONES PROVISIONALES 4H/3V DEFINITIVO.	INESTABLES. ENTIBACION SEMICUAJADA EN ZANJAS Y EXCAVACIONES.	INESTABLES. ENTIBACION CUAJADA. ANGULOS DEFINITIVOS <30°.	INESTABLES.	INESTABLES. NECESARIA LA ENTIBACION DE ZANJAS Y EXCAVACIONES.	INESTABLES. NECESARIOS ANGULOS 2H/1V.
EMPUJES SOBRE CONTENCIONES	SON ESCASOS SALVO EN ZONAS MAS ALTERADAS.	ESCASOS. EXCEPTO EN AREAS ALTERADAS.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS EN GENERAL.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS O MODERADOS EN SECO.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS - ALTOS.	MEDIOS EN AREAS ALTERADAS.	ALTOS EN NIVELES COHESIVOS. MEDIOS EN EL RESTO.	ALTOS. NECESARIOS - MUROS - PANTALLA DE BENTONITA - CEMENTO.	ALTOS. NECESARIOS - MUROS - PANTALLA DE BENTONITA - CEMENTO.	ALTOS. DEBE PROTEGERSE EL FRENTE.	MUY VARIABLES DEPENDIENDO DE DIVERSOS FACTORES.
APTITUD PARA PRESTAMOS	NO APTOS.	NO APTOS.	TOLERABLES A ADECUADOS.	TOLERABLES. ADECUADOS SEGUN DIVERSAS AREAS CONSIDERADAS.	TOLERABLE.	TOLERABLES.	TOLERABLES A ADECUADOS.	TOLERABLES A ADECUADOS.	TOLERABLES.	INADECUADOS Y/O SELECCIONADOS.	ADECUADOS. Y/O SELECCIONADOS.	INADECUADOS LOS NIVELES FINOS. ADECUADO A SELECCIONADO EL RESTO.	TOLERABLES A ADECUADOS. DEBE ESTUDIARSE EL CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA	TOLERABLE ELIMINANDO LOS TAMAÑOS MAYORES DE 15 CM.	INADECUADOS AUNQUE LOCALMENTE PUEDAN SER TOLERABLES.	MATERIALES EN PRINCIPIO NO APTOS.
APTITUD PARA EXPLANADA DE CARRETERAS	TIPO E-3 Y LOCALMENTE E-1.	TIPO E-3 Y LOCALMENTE E-1	APTA. TIPO E-1.	TIPO E-1	TIPO E-1.	APTA. TIPO E-1.	APTA. TIPO DE EXPLANADA A CONSIDERAR E-1.	APTA. TIPO E-1 Y LOCALMENTE E-2.	APTA. TIPO E-1 Y LOCALMENTE E-2.	MARGINALES TIPO E-1 CON NECESARIO TRATAMIENTO.	APTA. TIPO E-3 EN GRAVAS Y E-2 EN TRAMOS ENCOLMATADOS.	MARGINALES LOS SUELOS CONSOLIDOS TIPO E-1 EN LAS GRAVAS ARENOSAS.	APTA. TIPO DE EXPLANADA A CONSIDERAR E-1.	MARGINAL E INCLUSO APTO TIPO E-1.	MARGINAL. TIPO DE EXPLANADA E-1 Y LOCALMENTE E-1.	MARGINAL. TIPO E-3/Y LOCALMENTE E-1.
OBRAS SUBTERRANEAS	NECESIDAD DE SOSTENIMIENTOS EN TRAMOS ARCILLOSOS. ALTERACIONES IMPORTANTES A LARGO PLAZO.	SOSTENIMIENTOS PUNTUALES A PLAZO ALTERACION Y DEGRADACION PROGRESIVA.	NECESSARIOS. PEQUEÑAS A ALTAS DE SOSTENIMIENTO.	SOSTENIMIENTOS MEDIOS A ALTOS.	DIFICULTAD DE REALIZACION. NECESARIO DE ENTIBACION TOTAL.	DIFICILES DE REALIZACION. NECESARIOS SOSTENIMIENTO CONTINUO.	DIFICULTADES DE REALIZACION. REQUERIRAN ENTIBACION TOTAL.	VARIE SOLAMENTE LA NECESIDAD DE ENTIBACION COMPLETA EN AVANCE.	REQUERIRAN ENTIBACION TOTAL. NIVEL FREATICO.	DIFICULTADES METODOS DE EXCAVACION TIPO MEDIO - ALTO.	MEDIAS. SERA NECESARIA ENTIBACION TOTAL.	DIFICILES DE REALIZACION. NECESARIO SOSTENIMIENTO.	DIFICILES DE EJECUCION. NECESARIO ESCUDO.	REQUERIRAN ENTIBACION TOTAL. AVANCE CON ESCUDOS.	ENTIBACION TOTAL. SOSTENIMIENTO CONTINUOS

Equidistancia de curvas: 20 metros.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION (SUELOS)

SUELOS GRUESOS: GW Gravas bien graduadas; GP Gravas mal graduadas; GM Gravas limosas; GC Gravas arcillosas; SW Arenas bien graduadas; SP Arenas mal graduadas; SM Arenas limosas; SC Arenas arcillosas

SUELOS FINOS: ML Limos arenosos; CL Arcilla de baja plasticidad Limos y arcillas orgánicas en bajo plasticidad; MH Limos plásticos; CH Arcillas plásticas; OH Arcillas orgánicas plasticas; M Arcillas margosas miocenos ainos

- Doble símbolo
- suelos intermedio

SUELOS FINOS (>50% pasa por tamiz nº 200)

Límite líquido

RESTRICCIONES GEOLOGICAS A LA CONSTRUCCION

MENORES — MAYORES

Separación de Areas
Separación de Zonas
Separación de Sectores

NOTA: PARA LA DIFERENCIACION GEOTECNICA DE LOS DISTINTOS SECTORES EN LAS AREAS II1 , II4 Y III12 VEASE MEMORIA

NOTAS DE CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

(1) PARA ZAPATA AISLADA DE 1,5 x 1,5 m. Y ASIENTOS MAXIMOS DE 2,5 cm. EN SUELOS GRANULARES Y 5 cm. EN SUELOS COHESIVOS A PROFUNDIDAD MINIMA DE 1,5 m. CARGAS VERTICALES CENTRADAS. EN AREAS O GRAVAS SE SUPONE EL NIVEL FREATICO AL MENOS A 2 m. BAJO LA ZAPATA.

(2) Nº SUPERIOR: ORIENTACION PRINCIPAL DE LA CAMPAÑA

1: DEFINICION ESTRATIGRAFICA DE ZONAS ERRATICAS
2: CARACTERIZACION GEOMECANICA EN ZONAS HOMOGENEAS
3: DETERMINACION DE EXPANSIVIDAD
4: DEFINICION DE DISCONTINUIDADES ROCOSAS
5: ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE LADERAS
6: PROSPECCION DE LA RED KARSTICA

LETRA INFERIOR: INTENSIDAD DE LA CAMPAÑA (SINGULAR DEL RECONOCIMIENTO)

A= ALTA
M= MEDIA
B= BAJA

CLAVES DE FACTORES GEOLOGICOS

L = LITOLOGIA
G = GEOMORFOLOGIA
H = HIDROGEOLOGIA
U.S.C.S. = CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS
C = COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (segun Instruccion de Carreteras)

ZONA	CONDICIONES DE CIMENTACION: PRESIONES ADMISIBLES (1)	TIPO DE CIMENTACION MAS PROBABLE PRINCIPALES PROBLEMAS DE CIMENTACION	INVESTIGACION GEOTECNICA COMPLEMENTARIA (2)
III12 a b	σ_h = 2,5 kp/cm² / σ_h = 1,0 kp/cm² superficial	PROFUNDA. PODRIA CIMENTARSE SUPERFICIALMENTE. PREVIO ESTUDIO DETALLADO.	IG^{1-2}_{A}
III11	σ_h = 2,0-2,5 kp/cm²	PROFUNDA. ES RECOMENDABLE CIMENTAR EN LOS NIVELES DE TERRAZA. PROBLEMAS CON EL AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION.	IG^{1-3}_{A}
III10	σ_h = 2,5-3,0 kp/cm²	PROFUNDA. DEBE EVITARSE LA SOCAVACION DE LA ESTRUCTURA EN AVENIDAS.	IG^{2-6}_{M}
III9	σ_h = 2,50 kp/cm² / σ_h = 1,25 kp/cm² superficial	SEMIPROFUNDA. DEBE PREVERSE EL AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION.	IG^{2-3-6}_{M-A}
III8 a b	σ_h = 1,0-1,6 kp/cm² en gravas / σ_h = 2,5-3,0 kp/cm² en arenas	SUPERFICIAL. CONVENIENTE LA CIMENTACION EN EL NIVEL DE GRAVAS.	IG^{2-6}_{M}
III7 a b c d	σ_h = 3 kp/cm² en gravas / σ_h = 4 kp/cm² "Mallacan"	SUPERFICIAL. CIMENTACION VARIABLE.	IG^{2-4-6}_{B}
III5	σ_h = 2,5-3,0 kp/cm²	SEMIPROFUNDA. CONVIENE CIMENTAR EN LA FORMACION INFRAYACENTE. POSIBILIDAD DE COLAPSOS.	IG^{2-6}_{M}
III4	σ_h = 2,5-3,0 kp/cm² / σ_h = 1,5 kp/cm² en aluvial	SUPERFICIAL. POSIBILIDAD DE ASIENTOS. AGRESIVIDAD Y EVENTUALES NIVELES FREATICOS ALTOS.	IG^{1-2}_{M-B}
III3	σ_h = 1,0-1,5 kp/cm²	SUPERFICIAL. PARA CARGAS ELEVADAS ES ACONSEJABLE PILOTES O POZOS. AGRESIVIDAD.	IG^{2-3-6}_{M}
III2	σ_h = 1,5-2,0 kp/cm²	SUPERFICIAL. DEBERA INVESTIGARSE LOS POSIBLES NIVELES FREATICOS.	IG^{2-3}_{B}
III1	σ_h = 1,5-2,0 kp/cm²	SUPERFICIAL. SI NO EXISTE SATURACION. EXPLORACION DEL NIVEL FREATICO.	IG^{3-6}_{M-A}
II4	σ_h = 2,5 kp/cm²	SUPERFICIAL. PUEDEN EXISTIR AREAS SUBSIDENTES. AGRESIVIDAD.	IG^{2}_{B}
II1	σ_h = 2,5 a 3,0 kp/cm² según grado de saturación	SUPERFICIAL. PUEDEN PRESENTARSE LOCALMENTE PROBLEMAS DE AGRESIVIDAD	IG^{2}_{B}
I2	σ_h = 2,0 kp/cm² en formación y 1,0 kp/cm² en niveles alterados.	SUPERFICIAL. SI NO EXISTE RIESGO DE SATURACION. PROFUNDA EN ZONAS SATURADAS O KARSTIFICADAS. ELEVADA AGRESIVIDAD.	IG^{2-5-6}_{M-A}
I1	σ_h = 2,0 kp/cm² (seco) / 1,5 kp/cm² (humedo)	SUPERFICIAL. SI NO EXISTE RIESGO DE SATURACION. CIMENTACION PROFUNDA EN ZONAS SATURADAS O KARSTIFICADAS. PROBLEMAS DE AGRESIVIDAD.	IG^{2-6}_{M-A}

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ANEJO Nº 3 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. TOPOGRAFÍA 1
2. TRAZADO Y REPLANTEO 19
2.1 LISTADOS DE REPLANTEO EN PLANTA 19
2.2 LISTADOS DE REPLANTEO EN ALZADO 20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1. TOPOGRAFÍA

Para la caracterización precisa de la calle Camino del Vado y su entorno se ha realizado un levantamiento topográfico mediante GPS RTK, estación total y escaneo móvil SLAM con dispositivo NAVVIS, obteniendo una nube de puntos 3D georreferenciada, fotos esféricas y planos CAD de planta y secciones.

La medición se apoyó en puntos de control georreferenciados en el sistema ETRS89 UTM, garantizando una precisión local de 1 cm en espacios reducidos y de 3-4 cm en áreas abiertas, con un ajuste global a coordenadas de referencia con errores inferiores a 2-3 cm.

Los resultados permiten delimitar con fiabilidad los elementos urbanos, incluyendo aceras, fachadas y límites de propiedad, sirviendo como base para el diseño y planificación del proyecto, manteniendo disponible el acceso a la plataforma Navvis para visualización interactiva de la medición.

Se incluye a continuación el correspondiente anejo topográfico detallado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESCÁNER LASER PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA CALLE CAMINO DEL VADO (ZARAGOZA)

Nombre del redactor de la Memoria.:	**Javier Chiva de Agustín, Dr. Ingeniero**
Solicitante:	**COMPAS CONSULTORES, SL**
Emplazamiento geográfico:	**C/ Camino del VADO (Zaragoza)**

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
PLAZA DÁVALOS, 3 – 19001 GUADALAJARA
TL. 949-2[illegible]
Pso. S. Fco. De Sales 34-28003 MADRID

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES..... 3

1.A.- ENCARGO DEL TRABAJO..... 3

2.- ANALISIS y TRABAJOS PRELIMINARES 5

3.- RESULTADOS OBTENIDOS DE AJUSTE 10

4.- CONCLUSIONES DEL INFORME REALIZADO 17

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

1.A.- ENCARGO DEL TRABAJO

Con fecha de mayo de 2025 se inician los trabajos necesarios para la realización del levantamiento topográfico escáner laser de la calle Camino del Vado de Zaragoza

El objeto del encargo es el definir todos los detalles planimétricos que definen el entorno urbano de la calle (fachadas, bordillos, mobiliario, señalización, registros etc), además la definición altimétrica de la misma y de sus aledaños. Posteriormente, fuera del alcance de este informe, estos trabajos servirán como base para diseñar en un proyecto de urbanización el cual permitirá desarrollar un estudio de detalle de renovación de los servicios urbanos y pavimentación de la vía.

Por todo ello, se decide realizar una medición de precisión que proporcione el conocimiento exacto de los elementos y cotas planialtimétricas existentes.

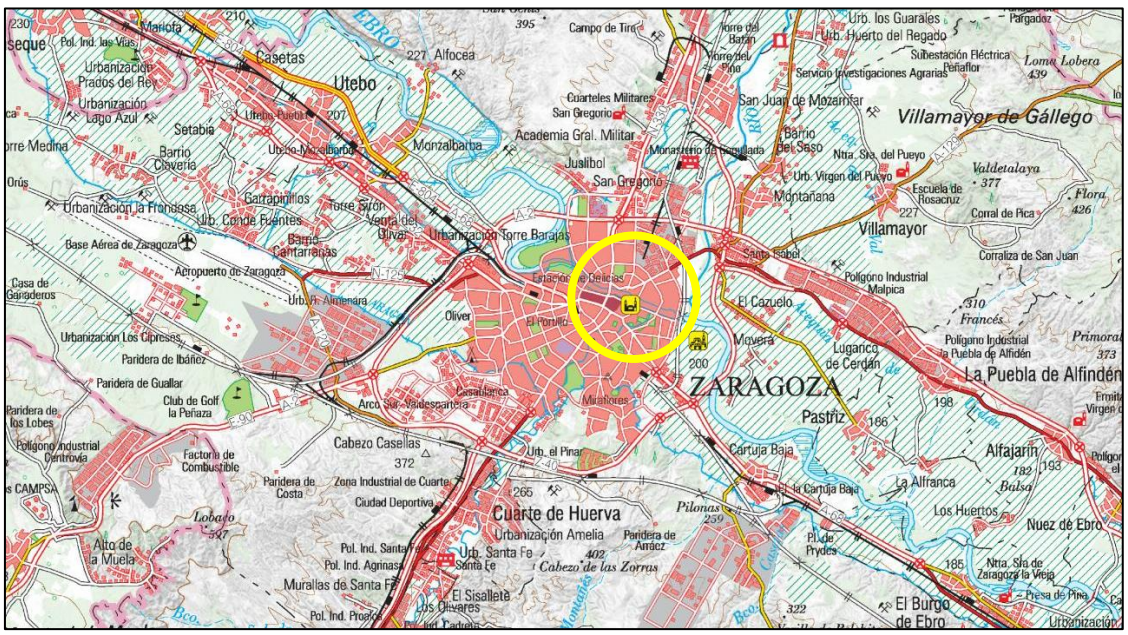


Imagen: situación de los trabajos y zona de medición

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

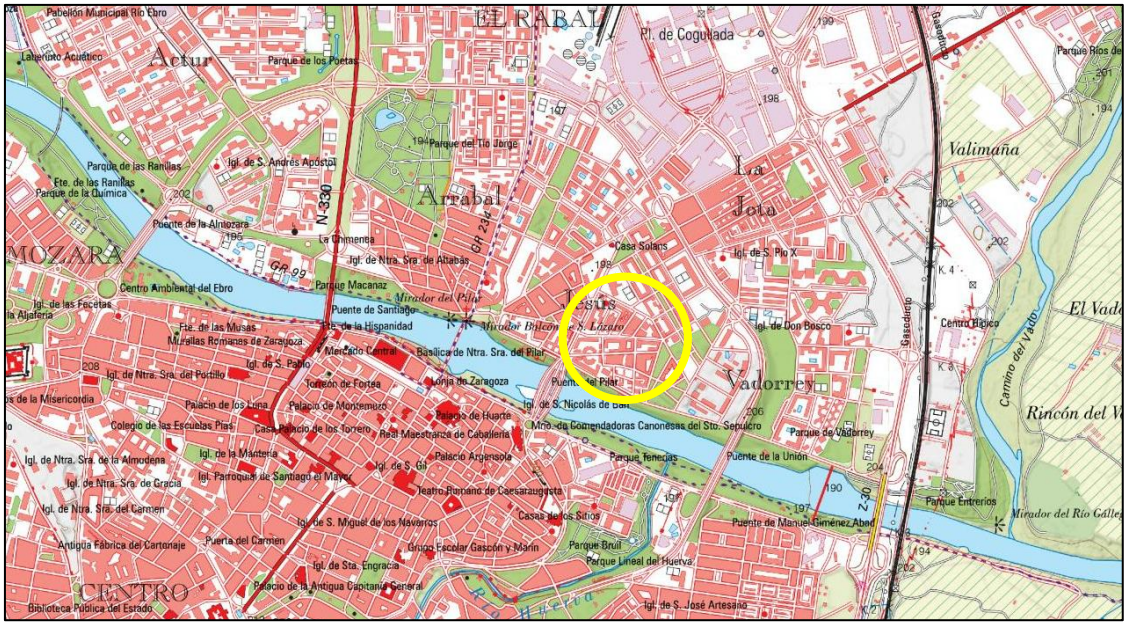


Imagen: situación de los trabajos y zona de medición

Imagen: emplazamiento de los trabajos y zona de medición

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

2.- ANALISIS y TRABAJOS PRELIMINARES

2.A.- METODOLOGIA TOPOGRAFICA UTILIZADA.

Para una definición precisa de la calle y su entorno se ha realizado un escaneo del mismo y las zonas aledañas.

En primer lugar, se midieron 4 puntos con GPS RTK centimétrico o puntos de orientación georreferenciados en el sistema ETRS 89 PROYECCION UTM según RD 1071/2007. Estos puntos sirvieron de base para dar orientación a una estación total que por medio de la metodología de trisección se obtuvo coordenadas en proyección UTM de la misma. A partir de ella se radiaron 13 puntos de control, de tal manera que estos sirvieron para fijar el escaneo al sistema de coordenadas de referencia

Es decir, cada par tendrá un punto medido en el terreno con metodología de topográfica y otro identificado en su "gemelo digital" observado por el escáner laser para referenciar la nube de puntos. Los residuos altimétricos (x,y,z) obtenidos del ajuste de los pares están en todos los casos por debajo de 2-3 cm. No obstaste este dato, el de la georreferenciación precisa (posición global), no es especialmente relevante para este informe, ya que el objetivo principal es el de conocer la definición de la calle y su realidad física (bordillos, fachadas, mobiliario etc.)

Imagen general de la calle Camino del Vado en el momento de la medición

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

La toma de datos con escáner móvil es una medición continua, en el que el operador porta el dispositivo y recorre de manera continua toda la parcela, accediendo a todos los puntos de la misma. A lo largo del recorrido se van realizando fotos esféricas de 360 o 270°, según configuración, y medición de los puntos de control (medidos previamente en este caso con GPS para la orientación y con estación total robotizada para los puntos de control). A continuación, se expone un gráfico del itinerario seguido:

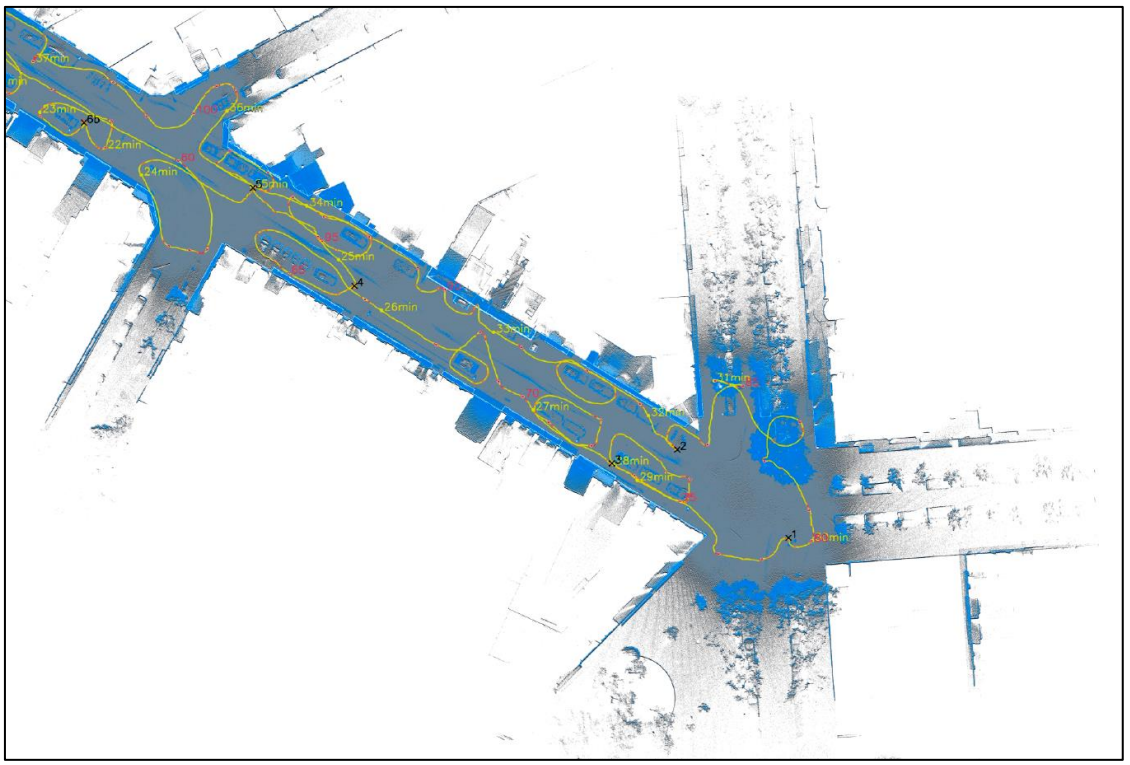


Imagen del recorrido señalando puntos de control (13) y toma de fotos esféricas 360°

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

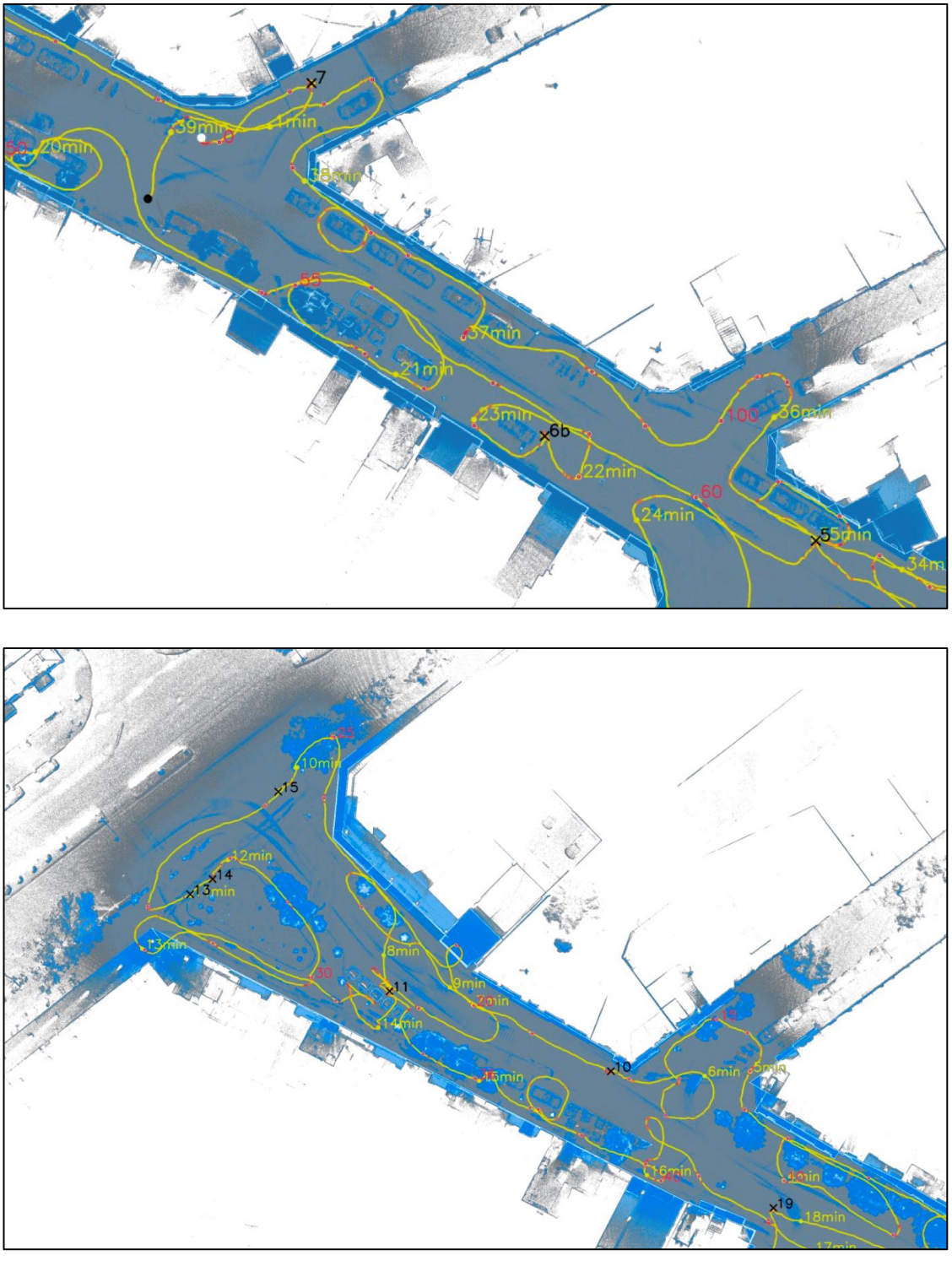


Imagen del recorrido señalando puntos de control (13) y toma de fotos esféricas 360°

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos ARAGÓN
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

Además, el instrumento NAVVIS, como se ha comentado previamente, permite la medición precisa de puntos concretos, por medio de un puntero en la parte inferior del dispositivo, por lo que se realizó la medición de puntos de control previamente establecidas medidos con estación total a partir de los datos GPS

Imagen del momento de la medición de puntos de orientación con el GPS RTK

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

Imagen del momento de la medición de puntos de orientación con el GPS RTK

De forma provisional la nube de puntos por medio de tecnología SLAM, está en un sistema de coordenadas local (sistema de coordenadas particular p.e. 1000,1000,100). Posteriormente y por un procesamiento de la misma se enlazan la nube de puntos y los puntos de control medidos con el dispositivo móvil con los puntos observados GPS. Trasladado la nube al sistema de coordenadas ETRS89 proyección UTM.

2.C.- EQUIPOS UTILIZADOS.

Los equipos utilizados para la realización de los trabajos han sido:

- CONTROLADOR TRIMBLE TDC600
- NAVVIS MLX
- GPS RTK TRIMBLE R780
- ESTACION TOTAL ROBOTIZADA ESCANER LASER TRIMBLE SX10

caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2.D.- SOFTWARE EMPLEADO.

El volcado de datos de los controladores, así como ajustes, calculo y edición de planos se ha realizado por medio del software Trimble Bussines Center (TBC). Es un software específico para el procesamiento y administración de datos de nubes de puntos, fotogrametría, instrumentos ópticos y GNSS.

2.E.- PRECISIONES RESULTANTES DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS.

En este apartado se diferencia de la precisión obtenida de ajuste (comprobación) y la precisión local. Hay que considerar que se están utilizando dos metodologías distintas, por una parte, se tiene un escaneo en sistema de coordenadas local en el que cada estación se va registrando por metodología SLAM , que posteriormente se procesa/recalcula con el software NAVVIS obteniendo una nube de puntos con un error absoluto que aumenta en función de la deriva que se pueda producir en el trabajo. En trabajos de espacios cerrados, p.e. zonas interiores y superficies pequeñas la deriva y errores no superan el centímetro (1 cm) . Sin embargo, en zona amplias de medición y en espacios abiertos los resultados de precisión pueden aumentar a 3-4 cm de forma proporcional a la extensión medida. Todos estos resultados se refieren a la precisión local

Por otra parte, el ajuste por pares de la nube puntos para referenciarlo a un sistema local con puntos de partida al sistema de coordenadas ETRS 89 Proyección UTM por medio de medición GPS, por observación de puntos de control , de tal manera que observar puntos comunes se puede ajustar por mínimos cuadrados y obtener residuos con residuos planimétricos por debajo de 2-3 cm que a su vez ajustan la nube a su geometría interna adaptándose a los puntos de control Esto correspondería a la precisión de ajuste global.

3.- RESULTADOS OBTENIDOS DE AJUSTE

A continuación, se adjunta el informe de calidad del ajuste nube puntos de control con los puntos medidos por medios topográficos

caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Report generated on 28/05/2025 08:30 AM

NavVis

QUALITY REPORT

SUMMARY

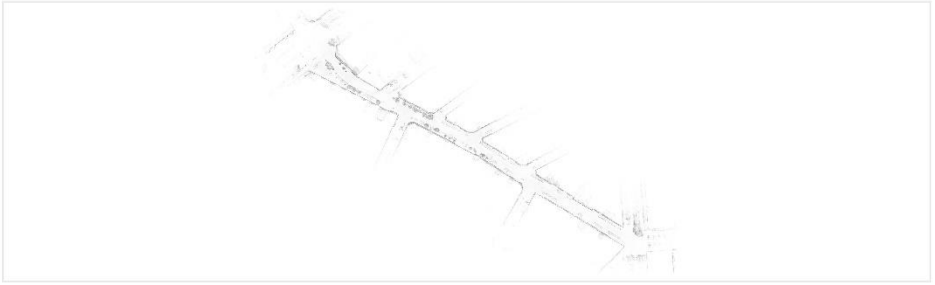
Dataset name:	**Zaragoza vado**
Recorded at:	**27/05/2025 12:06 PM**
Duration:	**00:39:10**
Device serial:	**K4-0165**
System software:	**4.0.0**
Processed at:	**27/05/2025 08:38 PM**
Scanned area:	**10349.54 m²**
Billed area:	**9149 m²**
Panoramas:	**109**
Control points:	**15**

PROCESSING SETTINGS

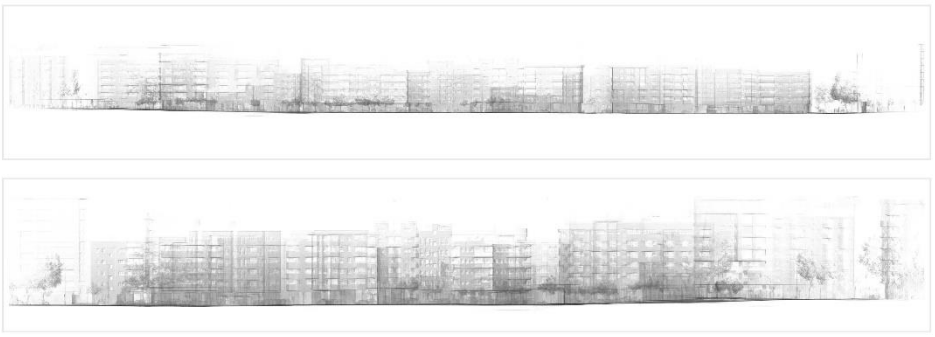
Point cloud resolution:	**10 mm**
Colorized:	**Yes**
Processing preset:	**Outdoors**
Person blurring:	**Yes**
License Plate blurring:	**Yes**
Floor filling:	**Yes**
Panorama embedded e57:	**Yes**
Surveyed control points:	**Yes**
Coordinate system:	**EPSG:25830**

XRAY MAPS

The X-Ray Maps show the structure and layout of buildings, including the distribution of rooms, corridors, and other spaces. Darker areas indicate higher density.



Top view (Orthographic Projection)

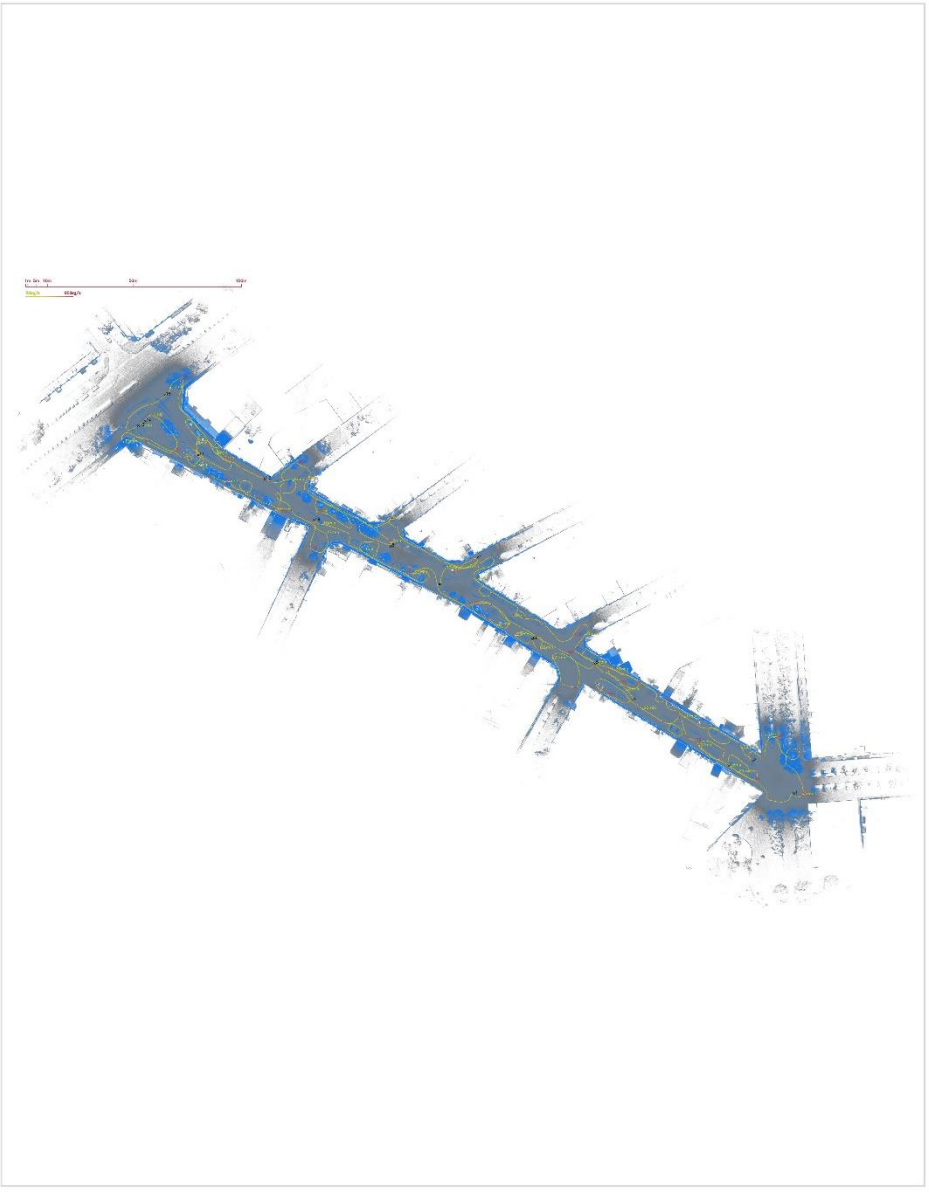


Side views (Orthographic Projection)

1/6

QUALITY MAP

The quality map illustrates the mapping quality by displaying the trajectory, locations where panoramic images were capatured and control points. It further visualizes the point cloud density: densely scanned areas are deep blue; densely scanned walls are bright white.



Quality Map after processing

2/6

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CONTROL POINT DETAILS

Alignment residuals

Alignment residuals describe the discrepancies between estimated control point positions (i.e. computed by SLAM) and their actual position (as surveyed e.g. by a total station). To calculate this deviation the system does an initial, rigid alignment of the dataset into the coordinate system of the control points. The residuals indicate remaining deviations and in particular SLAM drift that can accumulate esp. when no loop closures are made.

See our documentation for an introduction and background information on control points.

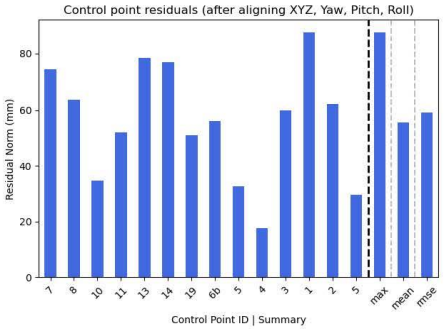
Control Point	Delta X [mm]	Delta Y [mm]	Delta Z [mm]
7	-27.02	-69.42	0.67
8	-19.85	-56.74	-21.14
10	-23.20	-17.60	18.82
11	-42.46	26.38	13.92
13	-48.52	61.43	-4.89
14	-47.50	58.95	14.31
19	-26.86	-37.05	-22.56
6b	5.71	-43.49	-35.03
5	23.78	-20.33	9.17
4	17.58	0.98	1.56
3	48.40	34.05	-9.53
1	73.55	47.65	3.62
2	46.92	35.17	20.95
5	19.47	-20.00	10.13

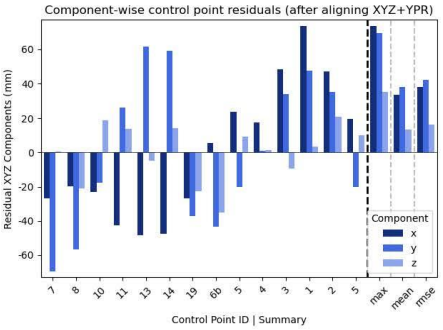
Control point used

Yellow ≥ -30mm
Yellow ≤ -30mm

3/6

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO





PLAZA DÁVALOS, 3 – 19001 GUADALAJARA
TL. 949-2[illegible]
Pso. S. Fco. De Sales 34-28003 MADRID

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Optimization residuals

Optimization residuals denote the deviation of the estimated control point position as computed by SLAM vs. the actual control point as surveyed after all optimization steps inside SLAM have been completed.

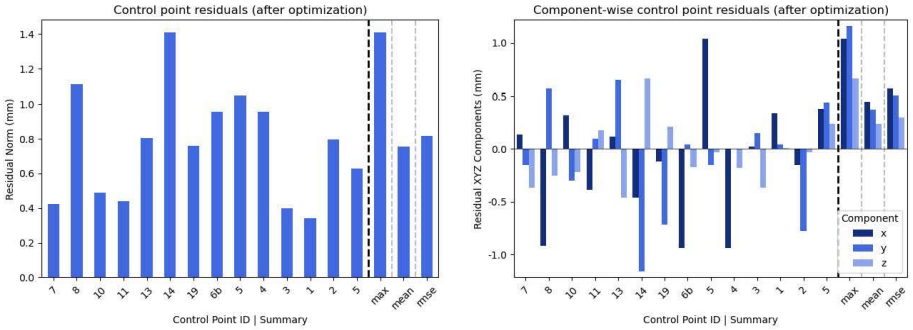
If control points were measured accurately and SLAM works correctly the deviations are expected to be close to zero in the single-digit millimeter range. Large optimization residuals indicate that the control point position fed into the system are inconsistent with the observations from Lidar and SLAM. This may result e.g. from a control point position that was not surveyed correctly or the device has not been set precisely on the control point during mapping.

Control Point	Delta X [mm]	Delta Y [mm]	Delta Z [mm]
7	0.14	-0.15	-0.37
8	-0.92	0.57	-0.25
10	0.32	-0.30	-0.22
11	-0.39	0.10	0.18
13	0.12	0.65	-0.46
14	-0.46	-1.16	0.66
19	-0.12	-0.72	0.21
6b	-0.94	0.04	-0.17
5	1.04	-0.15	-0.03
4	-0.94	0.00	-0.18
3	0.02	0.15	-0.37
1	0.34	0.04	0.01
2	-0.15	-0.78	-0.03
5	0.38	0.44	0.24

Control point used — Green ≤ -5mm; 5mm < Yellow < 10mm; Red ≥ -10mm
Green ≥ -5mm; -10mm < Yellow < -5mm; Red ≤ -10mm

5/6

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO



6/6

Imagen: informe de calidad de ajuste de puntos de control con puntos GPS

Chiva Ingenieros
Consultoría Integral de Ingeniería
caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4.- CONCLUSIONES DEL INFORME REALIZADO

Una vez realizados todos los trabajos técnicos, topográficos y de recopilación de documentos, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Se ha realizado una medición de precisión (escáner), estación total y GPS RTK para obtención de puntos de control
- El objetivo del informe es conocer el entorno urbano de la calle camino del Vado de Zaragoza. Conviene destacar que la delimitación de la cartografía catastral no tiene por qué coincidir con la realidad física medida. En cualquier caso, se ha delimitado todos los elemento de propiedad que delimitan la calle (fachadas, acera etc.) todo ello expresado en sistema de coordenadas ETRS 89 PROYECCION UTM
- En el resultado obtenido y los datos obtenidos son:
    - Delineación en formato CAD de la nube de puntos planta y secciones
    - Nube de coloreada 3D georreferenciada
    - Fotos esféricas a color y georreferenciadas
    - Acceso a plataforma Navvis (6 meses) para la visualización de la medición efectuada.

Lo que firmo a los efectos oportunos en Zaragoza a 12 de septiembre de 2025

Dr. Ingeniero

Javier Chiva de Agustín

Ing. Téc. en Topografía

Jaime Martínez Lorenzo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

2. TRAZADO Y REPLANTEO

Se ha definido un eje en planta coincidente con el eje del único carril de circulación previsto para el Camino del Vado, con un ancho de 3,50 m.

En el primer tramo, hasta la calle Pasaje del Vado, el carril presenta una pendiente transversal hacia la margen izquierda del 1% al 3%, mientras que en el resto del trazado se dispone un bombeo simétrico respecto al eje, con una pendiente del 2 % hacia la rígola.

La banda de estacionamiento se proyecta con una pendiente transversal uniforme del 2 % hacia la calzada, mientras que la pendiente transversal de la acera es variable entre el 1%-4% hasta ajustar a la rasante actual en fachada.

La pendiente longitudinal del viario queda condicionada por la rasante existente en la rígola del lado de los números pares, que se mantiene en el proyecto. Esta circunstancia determina la rasante del vial y da lugar a tramos con pendientes muy reducidas, inferiores al 0,1 %.

El trazado en planta y alzado, se incluyen en la documentación gráfica del presente proyecto. A continuación, se presentan los listados de replanteo correspondientes.

2.1 LISTADO DE REPLANTEO EN PLANTA

EJE CAMINO DEL VADO							
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Rec	0,000	677408,355	4613954,025	127.8989	0,000	0,000	20,000
Rec	20,000	677426,465	4613945,538	127.8989	0,000	0,000	0,071
Cur	20,071	677426,529	4613945,508	127.8989	-60,000	0,000	9,929
Cur	30,000	677435,827	4613942,056	117.3638	-60,000	0,000	10,000
Cur	40,000	677445,636	4613940,175	106.7535	-60,000	0,000	8,072
Rec	48,072	677453,697	4613939,862	98.1883	0,000	0,000	11,928
Rec	60,000	677465,619	4613940,202	98.1883	0,000	0,000	20,000
Rec	80,000	677485,611	4613940,771	98.1883	0,000	0,000	20,000
Rec	100,000	677505,603	4613941,340	98.1883	0,000	0,000	11,856
Cur	111,856	677517,455	4613941,677	98.1883	100,000	0,000	2,062
Rec	113,918	677519,516	4613941,715	99.5009	0,000	0,000	6,082
Rec	120,000	677525,598	4613941,762	99.5009	0,000	0,000	20,000
Rec	140,000	677545,597	4613941,919	99.5009	0,000	0,000	20,000
Rec	160,000	677565,597	4613942,076	99.5009	0,000	0,000	7,507
Cur	167,507	677573,103	4613942,135	99.5009	120,000	0,000	2,493
Cur	170,000	677575,596	4613942,128	100.8237	120,000	0,000	5,943
Rec	175,943	677581,535	4613941,904	103.9767	0,000	0,000	4,057

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

EJE CAMINO DEL VADO							
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Rec	180,000	677585,584	4613941,651	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	200,000	677605,545	4613940,403	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	220,000	677625,506	4613939,154	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	240,000	677645,467	4613937,905	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	260,000	677665,428	4613936,657	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	280,000	677685,389	4613935,408	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	300,000	677705,350	4613934,160	103.9767	0,000	0,000	20,000
Rec	320,000	677725,311	4613932,911	103.9767	0,000	0,000	6,868
Cur	326,868	677732,165	4613932,483	103.9767	-16,000	0,000	3,132
Cur	330,000	677735,290	4613932,593	91.5138	-16,000	0,000	6,946
Rec	336,946	677741,763	4613934,959	63.8773	0,000	0,000	3,054
Rec	340,000	677744,339	4613936,600	63.8773	0,000	0,000	0,153
	340,153	677744,468	4613936,683	63.8773			

2.2 LISTADO DE REPLANTEO EN ALZADO

EJE CAMINO DEL VADO					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	196,442	0,000	0,000	0,000	-0.022949
15,073	196,114	435,555	3,893	0,017	-0.014011
20,000	196,071	0,000	0,000	0,000	-0.005073
40,000	195,969	300,000	2,425	0,010	-0.007794
41,609	195,952	300,000	2,425	0,010	-0.013157
60,000	195,571	0,000	0,000	0,000	-0.021238
69,822	195,382	2000,000	8,926	0,020	-0.016775
80,000	195,237	0,000	0,000	0,000	-0.012312
92,640	195,090	500,000	2,925	0,009	-0.006462
100,000	195,077	0,000	0,000	0,000	-0.000611
120,000	195,065	0,000	0,000	0,000	-0.000611
128,818	195,059	500,000	0,430	0,000	0.000249
140,000	195,072	0,000	0,000	0,000	0.001107
141,457	195,074	500,000	0,724	0,001	0.002555
160,000	195,145	500,000	1,691	0,003	0.001000
160,189	195,145	500,000	1,691	0,003	0.000622
180,000	195,094	0,000	0,000	0,000	-0.002758
200,000	195,038	0,000	0,000	0,000	-0.002758
209,288	195,010	1500,000	2,820	0,003	-0.004638
217,489	194,961	1000,000	1,671	0,001	-0.004847
220,000	194,951	0,000	0,000	0,000	-0.003177

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

EJE CAMINO DEL VADO					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
240,000	194,888	0,000	0,000	0,000	-0.003177
260,000	194,824	0,000	0,000	0,000	-0.003177
280,000	194,761	0,000	0,000	0,000	-0.003177
290,393	194,728	3000,000	0,962	0,000	-0.002856
300,000	194,703	0,000	0,000	0,000	-0.002535
320,000	194,655	500,000	3,596	0,013	0.000558
322,050	194,660	500,000	3,596	0,013	0.004657
340,000	194,860	0,000	0,000	0,000	0.011849
340,152	194,862	0,000	0,000	0,000	0.011849
340,153	194,862	0,000	0,000	0,000	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº4 ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO HIDRÁULICO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DESCRIPCIÓN DE LA RED 1
2.1 RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE 1
2.2 RED DE SANEAMIENTO PROPUESTA 2
3 CAUDALES DE DISEÑO 2
3.1 CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES 2
3.2 CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES 3
3.2.1 PERÍODO DE RETORNO 4
3.2.2 DETERMINACIÓN DE CUENCAS COLABORADORAS 4
3.2.3 PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 5
3.2.4 FACTOR REDUCTOR POR ÁREA DE CUENCA 7
3.2.5 PRECIPITACIÓN DIARIA CORREGIDA 7
3.2.6 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA 7
3.2.7 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 8
3.2.8 FACTOR DE INTENSIDAD 1
3.2.9 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN 4
3.2.10 UMBRAL DE ESCORRENTÍA 5
3.2.11 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN 6
3.2.12 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 7
3.2.13 CAUDAL DE ESCORRENTÍA APORTADO A LA RED 8
4 CRITERIOS DE DISEÑO 8
4.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA RED UNITARIA PROYECTADA 8
4.2 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO 10
4.3 MATERIALES Y SECCIONES ADOPTADAS 10
5 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED 10
5.1 BASE TEÓRICA 10
5.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA 11

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la estimación de los caudales, asociados a una avenida con un periodo de retorno establecido, que se producirán en las cuencas de aporte a la zona de afección, con el fin de comprobar el dimensionamiento hidráulico de las conducciones de la red de saneamiento prevista.

Dado que se trata de una red unitaria, el caudal se ha calculado tanto para tiempo seco (solo aguas residuales) como para episodios de lluvia intensa conforme a lo prescrito en la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje superficial”.

Para la elaboración del presente estudio se han seguido los siguientes pasos:

1. Cálculo del caudal de aguas residuales.
2. Determinación de las cuencas de aporte de la zona de estudio.
3. Obtención de la precipitación máxima diaria en cada cuenca establecida a partir de los mapas incluidos en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” (Mº de Fomento, 1999) y el análisis de datos meteorológicos.
4. Cálculo de los caudales, asociados a un periodo de retorno determinado, que se producirán en cada cuenca mediante métodos hidrometeorológicos.
5. Cálculo hidráulico de la red de alcantarillado

2 DESCRIPCIÓN DE LA RED

2.1 RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

La red de alcantarillado existente del Camino del Vado es de tipo unitario, que recoge las acometidas de pluviales y aguas negras de las viviendas situadas en el entorno.

Esta red está compuesta por un ramal de tubería de hormigón de 300 mm de diámetro, que discurre bajo la calzada desde el inicio de la calle en la Avenida Puente del Pilar hasta su conexión con una tubería de hormigón de 400 mm de diámetro en la Calle Mediodía.

En el tramo comprendido entre la Calle Lourdes y la Calle Mediodía, la red se divide en dos ramales dispuestos a ambos lados de la vía: uno en el lado impares, compuesto por tubería de hormigón de 200 mm de diámetro al que conectan los ramales de las calles adyacentes, y otro en el lado pares, con tubería de hormigón de 400 mm de diámetro. Ambos ramales confluyen a la altura de la Calle Mediodía, continuando la evacuación del vertido a través del colector existente en dicha calle.

Finalmente, se localiza un ramal corto de tubería de hormigón de 300 mm de diámetro en el último tramo de la calle que conecta con el colector de diámetro 800 mm de la Calle Pedro Arnal Cavero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
1
VISADO

2.2 RED DE SANEAMIENTO PROPUESTA

Se ha proyectado la ejecución de dos ramales de saneamiento de tipo unitario:

- **El Ramal A**: comprende el tramo entre la Calle Lourdes y la Calle Mediodía, donde se sustituirán los ramales existentes en ambos márgenes del viario, que quedarán anulados. El nuevo colector se conectará a la red existente en la Calle Mediodía, de diámetro 400 mm, y recogerá las aguas pluviales y residuales tanto del propio tramo del Camino del Vado como de las aportaciones procedentes de las calles afluentes: Pasaje del Vado, C/ Pilar Gascón y C/ La Habana.
- **El Ramal B:** comprende el tramo entre la Calle Lourdes a C/ Pedro Arnal Cavero, en renovación del tramo existente que conectará al colector de diámetro 800 mm existente en la C/Pedro Arnal Cavero. Este nuevo tramo se conectará a la red existente en la Calle Pedro Arnal Cavero, de diámetro 800 mm, y recogerá tanto las aguas pluviales del viario como las aguas residuales de las acometidas correspondientes del Camino del Vado.

Los nuevos ramales se ejecutarán con tubería de PVC sanitario, incluyendo la renovación de los tramos de conexión con las calles adyacentes.

3 CAUDALES DE DISEÑO

3.1 CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

Para el cálculo del caudal de las aguas fecales se han adoptado los siguientes datos de partida:

- Dotación =250 l/hab día (Dato obtenido del PGOU de Zaragoza)
- Población =3 hab/vivienda
- Nº de viviendas (según información catastral) en la zona de actuación:
  - 161 en el Camino del Vado desde C/Mediodía a C/Lourdes
  - 40 en el Camino del Vado desde C/Lourdes a C/Pedro Arnal Cavero
  - 57 en calle Pasaje del Vado
  - 95 en calle Pilar Gascón
  - 51 en calle La Habana.
- Coeficiente de punta = 2,4 (Dato obtenido del PGOU de Zaragoza)

Así, para cada tramo definido, se obtienen los siguientes datos de caudales medios y caudales punta de diseño:

- Tramo entre la Calle Lourdes y la Calle Mediodía (RAMAL A): Se obtiene un caudal medio diario Qm = 273.000 l/día, siendo el caudal punta de diseño **Qp = 7,5833 l/s.**
- Tramo entre la Calle Lourdes a C/ Pedro Arnal Cavero (RAMAL B): Se obtiene un caudal medio diario Qm = 29.250 l/día, siendo el caudal punta de diseño **Qp = 0,8333 l/s.**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
2
VISADO

3.2 CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES

Para el cálculo de los caudales máximos se ha seguido el **Método Racional de acuerdo con la Norma 5.2 - IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras** actualizada y aprobada mediante la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.

Se trata de un método hidrometereológico basado en admitir que, en la generación de los caudales máximos, la componente de la precipitación que interviene es únicamente la correspondiente a la escorrentía, desestimando por tanto que los caudales de infiltración en el terreno puedan aflorar tras la lluvia a lo largo de un periodo de tiempo superior al instante de dimensionamiento hidráulico de las infraestructuras.

Este método tampoco tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

En la zona de estudio, ninguno de estos factores es relevante. La estimación de los caudales máximos con la utilización de estos métodos pierde precisión a medida que aumenta el tamaño de la cuenca. La Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial establece la frontera entre cuencas grandes y pequeñas en un tiempo de concentración igual a seis horas aproximadamente, condición que las cuencas objeto de este estudio cumplen.

La citada Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje superficial” (M.O.P.U.1990) emplea el Método Racional particularizado por D. José Témez en “Cálculo hidrometereológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, para las condiciones climatológicas peninsulares” aplicando coeficientes deducidos de estudios empíricos de aforos en cuencas naturales.

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un período de retorno *T*, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,t) \times C \times A \times K_t}{3{,}6}$$

Dónde:

QT: Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m^3/s).

I(T,t): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero t de la cuenca (mm/h).

C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada (adimensional).

A: Área de la cuenca o superficie considerada (km^2).

Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (adimensional).

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

3.2.1 PERÍODO DE RETORNO

El cálculo de los caudales máximos se realiza en relación con la frecuencia en que su aparición tiene una probabilidad del 100%, definido este tiempo de recurrencia segura como su periodo de retorno, T_r. Se considera por tanto que el periodo de retorno de un aguacero es T_r cuando, como media, es superado una vez en el intervalo de tiempo T_r.

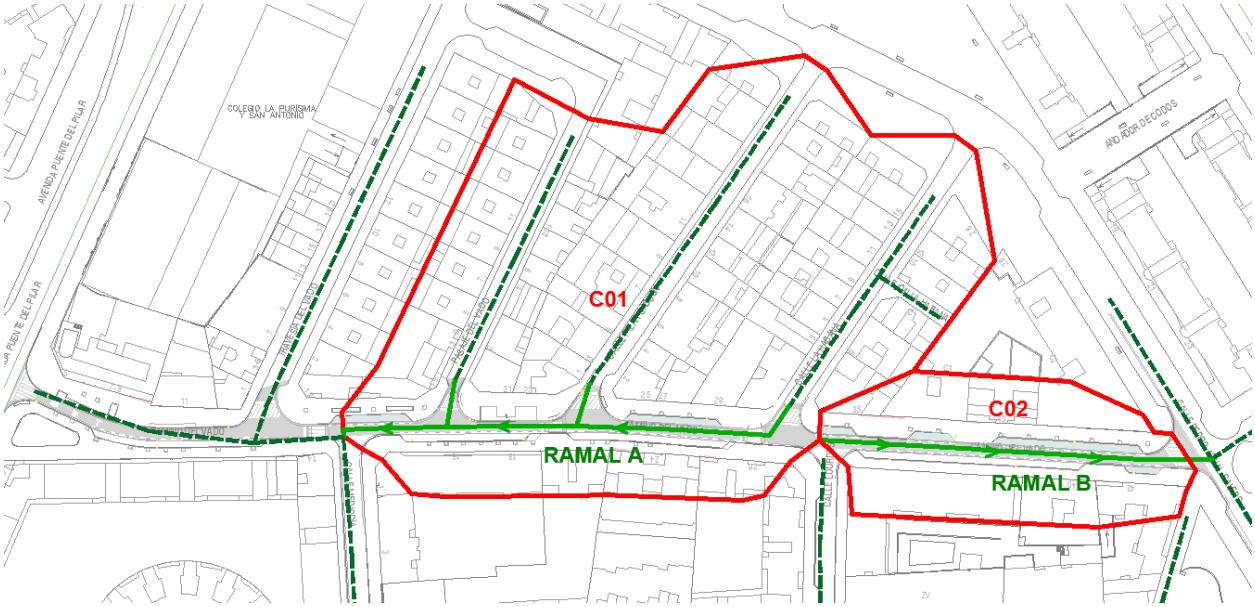
Se ha adoptado un **periodo de retorno de 10 años** para el cálculo de la red de alcantarillado, en línea con las recomendaciones recogidas en el Manual de Saneamiento Urbano (CEDEX, 2005) y la norma UNE-EN 752.

3.2.2 DETERMINACIÓN DE CUENCAS COLABORADORAS

Su definición se ha realizado a partir del levantamiento topográfico y la cartografía de la zona obtenida de la base cartográfica del Ayuntamiento de Zaragoza.

Para cada ramal objeto de renovación en el Camino del Vado se han delimitado las cuencas de aportación en función de las áreas de recogida propias de cada tramo, incorporando, cuando procede, las superficies del viario adyacente que generan escorrentía superficial hacia el ámbito de actuación:

- **Cuenca C01**: corresponde al área de recogida del tramo de colector entre la calle Mediodía y la calle Lourdes, e integra además las aportaciones de las vías adyacentes Pasaje del Vado, calle Pilar Gascón y calle La Habana. La descarga se efectúa en el **punto de conexión al colector existente de Ø400 mm en la calle Mediodía**.
- **Cuenca C02**: abarca el área de recogida comprendida entre la calle Lourdes y la calle Pedro Arnal Cavero, sin aportes adicionales de calles colindantes. La descarga tiene lugar en el **punto de conexión al colector existente de Ø800 mm en la calle Pedro Arnal Cavero**.



Cuencas de aporte de caudal de escorrentía según los ramales propuestos.

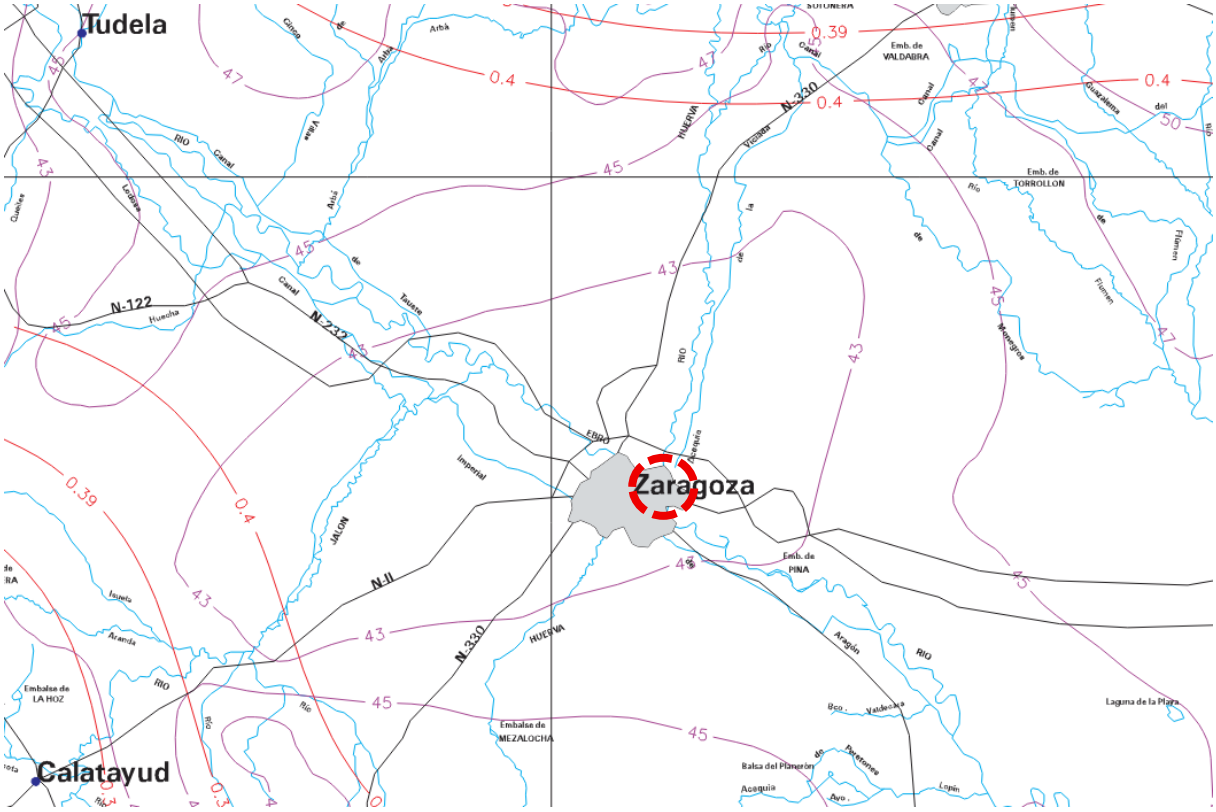
caminos
ARAGÓN
Expediente
2025/03918/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Las características físicas de las cuencas definidas son las siguientes:

Cuenca	Área de la cuenca (km²)	Longitud cauce más largo L (km)	Pendiente media J_c (m/m)
C01	0,0162	0,207	0,0085
C02	0,0037	0,112	0,0100

3.2.3 PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

El dato de Precipitación máxima diaria para el periodo de retorno considerado puede obtenerse del tratamiento estadístico de series de datos pluviométricos en la zona de estudio, o bien de las de la aplicación del método operativo recogido en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Mº de Fomento, 1999). En el presente estudio se ha seguido la segunda vía.



"Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Mº de Fomento, 1999)

Consultados en el mapa para el cálculo de precipitaciones máximas diarias los datos de coeficiente de variación, C_v, y de precipitación media, $[P]$, la citada publicación asigna los siguientes valores:

$$C_v = 0{,}40 \text{ y } P = 43 \text{ mm/día}$$

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
5
VISADO

La Precipitación máxima diaria se deduce de la expresión:

$$P_d = [P] \cdot Y_t$$

Se aplica por tanto a la precipitación media *[P]*, un cuantil regional, Y_t, que es función del periodo de retorno considerado y del coeficiente de variación C_v. El cuantil regional se obtiene interpolando los valores de la tabla 7.1 de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular".

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311

Cuantiles Yt ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación KT, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

En el caso que nos ocupa, los valores de Y_t para los periodos de retorno considerados son:

T_r = 10 años: Y_t = 1,492

El resultado es el siguiente:

Para un periodo de retorno, T_r = 10 años: $P_d = [P] \cdot Y_t = 43 \cdot 1{,}492 =$ **64,156 mm/día**

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
6
VISADO

3.2.4 FACTOR REDUCTOR POR ÁREA DE CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si A < 1 km² $K_A = 1$

Si A ≥ 1 km² $$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Siendo A el área de la cuenca en km².

En este caso, la cuenca en estudio tiene una superficie inferior a 1 km², obteniendo un valor de K_A=1 para ella.

3.2.5 PRECIPITACIÓN DIARIA CORREGIDA

La precipitación obtenida en el apartado anterior se multiplica por el factor de corrección K_A y se utilizará este valor en lo sucesivo en lugar del valor bruto de precipitación diaria:

$$P_{dc} = P_d \cdot K_A$$

Dónde:

P_{dc}: Precipitación diaria corregida.

P_d: Precipitación diaria calculada para el periodo de retorno elegido.

K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Por consiguiente:

P_{dc} = 64,156 mm/día * 1 = **64,156 mm/día**

3.2.6 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media diaria de precipitación corregida se obtiene del cociente de la precipitación diaria corregida correspondiente al período de retorno T_r, mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Dónde:

Id: Intensidad diaria (mm/hora).

Pd: Precipitación diaria calculada para el periodo de retorno elegido.

K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Se adopta por tanto la siguiente intensidad media diaria de precipitación corregida para el periodo de retorno estudiado:

I_d = 64,156 mm/día · 1 / 24 = **2,673 mm/hora**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.2.7 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración t_c, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente formulación:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{\,0{,}76} \cdot J_c^{\,-0{,}19}$$

Dónde:

t_c: Tiempo de concentración (horas).

L_c: Longitud del cauce principal (km).

J_c: Pendiente media del curso principal (adimensional).

CUENCA	LONGITUD CAUCE L [KM]	PENDIENTE MEDIA Jc [M/M]	ESTIMACIÓN INICIAL DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc [HORAS]
C01	0,207	0,0085	0,224
C02	0,112	0,0100	0,136

Como se obtiene un tiempo de concentración menor de 0,25 horas para las cuencas, éste se debe calcular para un recorrido en flujo difuso sobre el terreno según indica la instrucción 5.2 - IC con las siguientes consideraciones:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{\,0{,}408} \cdot n_{dif}^{\,0{,}312} \cdot J_{dif}^{\,-0{,}209}$$

Dónde:

t_{dif}: Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno (minutos).

n_{dif}: Coeficiente de flujo difuso.

L_{dif}: Longitud de recorrido en flujo difuso (m).

J_{dif}: Pendiente media (m/m).

Se adopta un coeficiente de flujo difuso de acuerdo con la tabla 2.1 de la Norma 5.2 – IC en función a la cobertura de terreno existente en la actualidad y prevista.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

COBERTURA DEL TERRENO		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla 2.1. Norma 5.2 - IC

Según Tabla 2.2 de la citada instrucción y al cumplirse que 5 ≤ tdif ≤ 40, el tiempo de concentración a considerar es igual al tiempo de recorrido en flujo difuso.

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
5 ≤ tdif ≤ 40	tdif
≥ 40	40

Tabla 2.2. Norma 5.2 - IC

En la siguiente tabla se muestra el tiempo de concentración obtenido finalmente, teniendo en cuenta el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno en las subcuencas que aplica:

Subcuenca	Flujo difuso sobre el terreno (t_c ≤ 0,25 h)				Tiempo de concentración t_c (horas)
	Cobertura del terreno	Coeficiente del flujo difuso n_{dif}	Tiempo de recorrido en flujo difuso t_{dif} (minutos)	Tiempo de concentración en flujo difuso t_c (minutos)	
C01	Pavimentado	0,015	12,87	12,87	0,215
C02	Pavimentado	0,015	9,68	9,68	0,161

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.2.8 FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t.
- El período de retorno T, si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = máx.(F_a, F_b)$$

Dónde:

F_{int}: (adimensional) Factor de intensidad.

F_a: (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

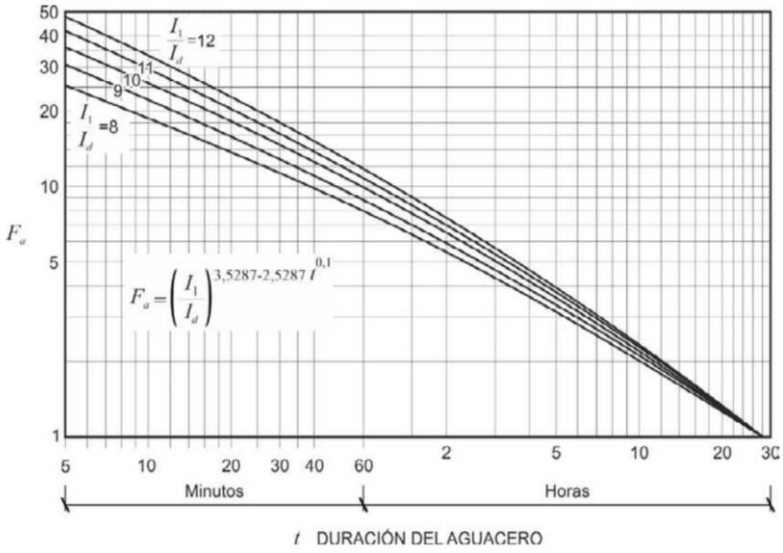
F_b: (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Cálculo del valor F_a:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287\, t^{0{,}1}}$$

Dónde:

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d) y según la siguiente figura:

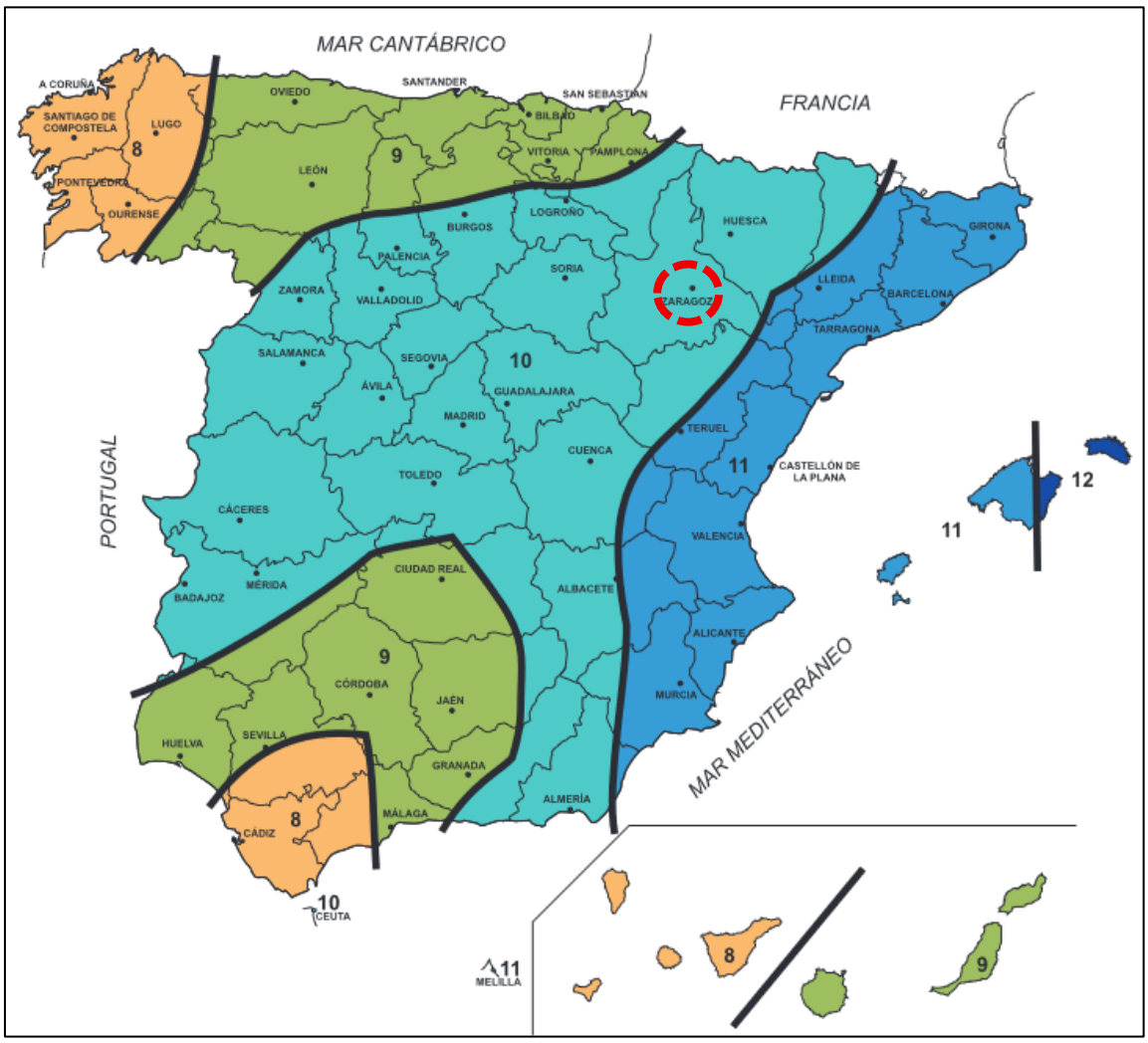


t (horas): Duración del aguacero. Para la obtención del factor F_a, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t=tc).

I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
1
VISADO

Conforme a la ubicación de la zona en estudio, se adopta I1/Id=10



Mapa del índice de torrencialidad de la Instrucción de drenaje 5.2-IC.

El factor intensidad obtenido para cada cuenca es el siguiente:

CUENCA	Duración de aguacero, *t* [horas]	I_1/I_d	F_a
C01	0,215	10	22,949
C02	0,161	10	26,399

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
2
VISADO

Cálculo del valor F_b:

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$$

Dónde:

F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

I_{IDF} (T,t_c) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

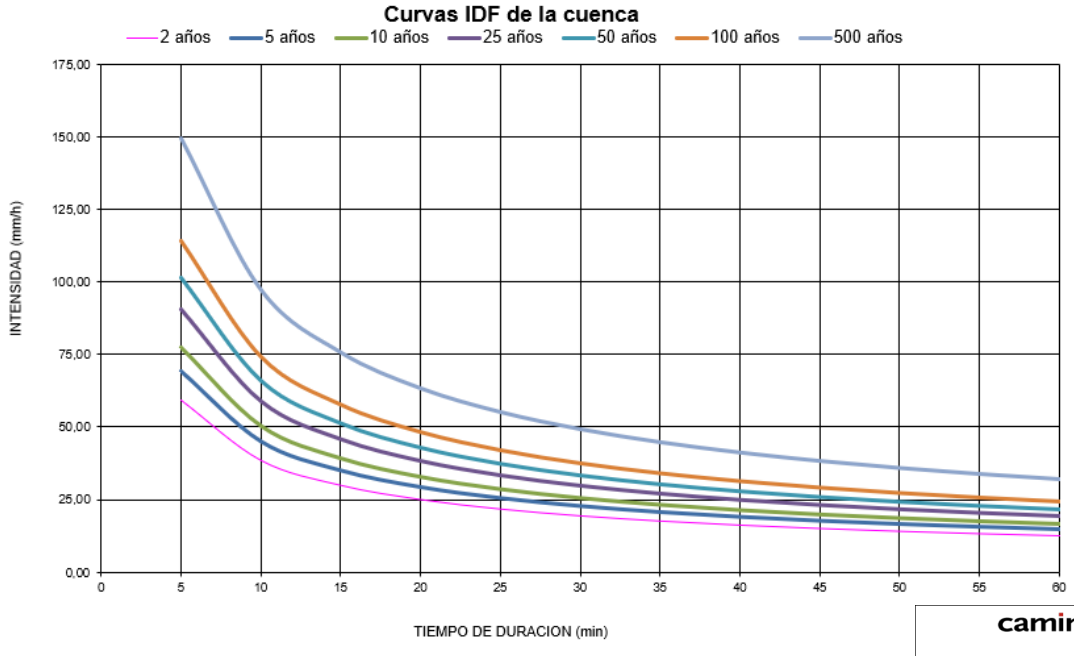
I_{IDF}:(T,24) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t=24 horas), obtenido a través de curvas IDF.

K_b: (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b= 1,13.

Para calcular los valores de I_{IDF} (T,t_c), se han utilizado los datos de la estación meteorológica del Aemet 9434 “Zaragoza Aeropuerto” próxima a la zona de estudio.

Aunque existe una estación más cercana al área de estudio (9434P Zaragoza-Valdespartera) la estación seleccionada cuenta con una serie histórica más extensa y continua, lo cual es fundamental para obtener resultados estadísticamente representativos y fiables en el análisis de precipitaciones extremas.

A continuación, se adjuntan las curvas IDF como resultado de los valores de precipitaciones máximas diarias en la estación mencionada para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años respectivamente.



caminos
ARAGÓN
Expediente
2025/03918/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Para obtener el valor intermedio del tiempo equivalente al tiempo de concentración se ha realizado la interpolación necesaria.

CUENCA	Tc Tiempo de concentración [min]	IDF (T,t_c)	IDF (T,24)	k_b	F_b
C01	12,87	43,199	2,331	1,130	20,938
C02	9,68	51,518	2,331	1,130	24,970

Para obtener el valor de F_{int}, se calculan ambos coeficientes y se adopta el máximo valor resultante de entre F_a y F_b hallados, tal cual se muestra en la tabla anterior:

CUENCA	F_a	F_b	F_{int}
C01	22,949	20,938	22,949
C02	26,399	24,970	26,399

3.2.9 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación *I (T, t)* correspondiente a un período de retorno *T*, y a una duración del aguacero *t*, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$I\,(T,\,t) = I_d \cdot F_{int}$$

Dónde:

I(T, t): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t (mm/h).

I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (mm/h).

F_{int}: Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T = 10 años, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

CUENCA	I_D [mm/hora]	F_{int}	I (T,T_C) [mm/hora]
C01	2,673	22,949	61,347
C02	2,673	26,399	70,569

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.2.10 UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre una cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Dónde:

P^i_0: Valor inicial del umbral de escorrentía (mm).

β: Coeficiente reductor del umbral de escorrentía (adimensional).

Su estimación se hace en función de una serie de factores, tales como:

- Uso de la tierra
- Pendiente del terreno
- Grupo de suelo (A, B, C o D)

Cálculo del valor inicial del umbral de escorrentía

Para la estimación del umbral de escorrentía se ha empleado el Método Racional, utilizando como referencia inicial el valor correspondiente al grupo hidrológico de suelo, según lo indicado en la Tabla 2.3 de la Instrucción 5.2 - IC.

El análisis del mapa hidrológico de suelos (Instrucción 5.2 - IC sobre drenaje urbano) clasifica la zona en el **grupo C**, caracterizado por suelos con permeabilidad moderada y capacidad de infiltración media-baja, lo que sería aplicable en condiciones naturales.

Sin embargo, el área de estudio corresponde a una calle urbana pavimentada en un núcleo consolidado de la ciudad, donde la presencia de vegetación es escasa, limitada a algunos árboles aislados, y las superficies permeables son prácticamente inexistentes.

Debido al predominio de superficies impermeables (pavimento, calzada, aceras), la infiltración se considera despreciable, y por tanto la hipótesis de escorrentía total es adecuada. En consecuencia, se ha adoptado un valor único para el **coeficiente de escorrentía igual a 1**, propio de zonas urbanizadas impermeables, para el cálculo del umbral de escorrentía.

Esta elección garantiza que el análisis hidrológico refleje fielmente las condiciones reales del entorno y la respuesta hidrológica esperada en la zona de estudio.

Cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se aplica al método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Definición de regiones para la caracterización del umbral de escorrentía

De la figura 2.9 de la Instrucción 5.2-IC vigente, se adopta según la ubicación de la zona de estudio, la **región Nº 92**.

Con este valor, consultamos la tabla 2.5 de la instrucción, para determinar el coeficiente corrector del umbral de escorrentía correspondiente con las calibraciones regionales; en función del periodo de retorno.

Los valores obtenidos para un período de retorno de 10 años son los siguientes:

$$\beta_m = 1{,}45 \text{ y } F_T = 1{,}00$$

Reemplazando los valores encontrados en la fórmula anterior:

$$\beta^{PM} = 1{,}45 * 1{,}00 = 1{,}45$$

Cálculo del umbral de escorrentía

Al aplicar la formulación anterior para el cálculo del umbral de escorrentía P_o, se obtiene el siguiente valor para todas las cuencas definidas.

$$P_o = 1{,}00 \cdot 1{,}45 = 1{,}45$$

3.2.11 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t^{1,25}}{t^{1,25} + 14}$$

Dónde:

K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t: Tiempo de duración del aguacero (horas).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CUENCA	DURACIÓN DEL AGUACERO *t* [horas]	K_T COEFICIENTE UNIFORMIDAD
C01	0,215	1,010
C02	0,161	1,007

3.2.12 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía *C*, define la parte de la precipitación de intensidad *I (T, t_c)* que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía *C*, se obtiene mediante la siguiente formula, representada gráficamente en la figura 2.6 de la Norma 5.2 – IC.

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \qquad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \qquad C = 0$$

Dónde:

P_d: Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado (mm).

K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional).

P_0: Umbral de escorrentía (mm).

Para la cuenca objeto de estudio: $P_d \cdot K_a$ = 64,456 mm/día · 1,000; siendo 64,456 > P_0

Por consiguiente, el coeficiente de escorrentía se calculará con la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Y se obtiene un valor del coeficiente de escorrentía **C= 0,95**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

3.2.13 CAUDAL DE ESCORRENTÍA APORTADO A LA RED

Por último, se obtienen los caudales para cada aguacero aplicando los resultados obtenidos, con el fin de comprobar el dimensionamiento hidráulico de las conducciones de la red de saneamiento prevista.

El caudal resultante se calcula según la siguiente expresión básica, para el cálculo de caudales:

$$Q_T = \frac{I(T,t) \times C \times A \times K_t}{3{,}6}$$

Dónde:

Q_T: Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m^3/s).

I(T,t): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T y una duración del aguacero t (mm/h).

C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A: Área de la cuenca o superficie considerada (km^2).

K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

A continuación, se calculan los caudales del aguacero según los supuestos previstos:

CUENCA	I (T,t) [mm/h]	*C* Coeficiente Escorrentía	Superficie [Km²]	K_t Coeficiente de uniformidad	*Q* [m³/seg.]
C01	61,347	0,95	0,0162	1,010	0,532
C02	70,569	0,95	0,0037	1,007	0,209

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA RED UNITARIA PROYECTADA

Como ya se ha comentado anteriormente, en el presente estudio se ha definido inicialmente una cuenca única por cada ramal de alcantarillado, con el fin de simplificar la delimitación hidrológica y la estimación global de caudales aportados.

No obstante, para el dimensionamiento hidráulico detallado tramo a tramo (pozo a pozo), se ha procedido a la subdivisión de dichas cuencas, de manera que en cada tramo se ha aplicado el caudal correspondiente:

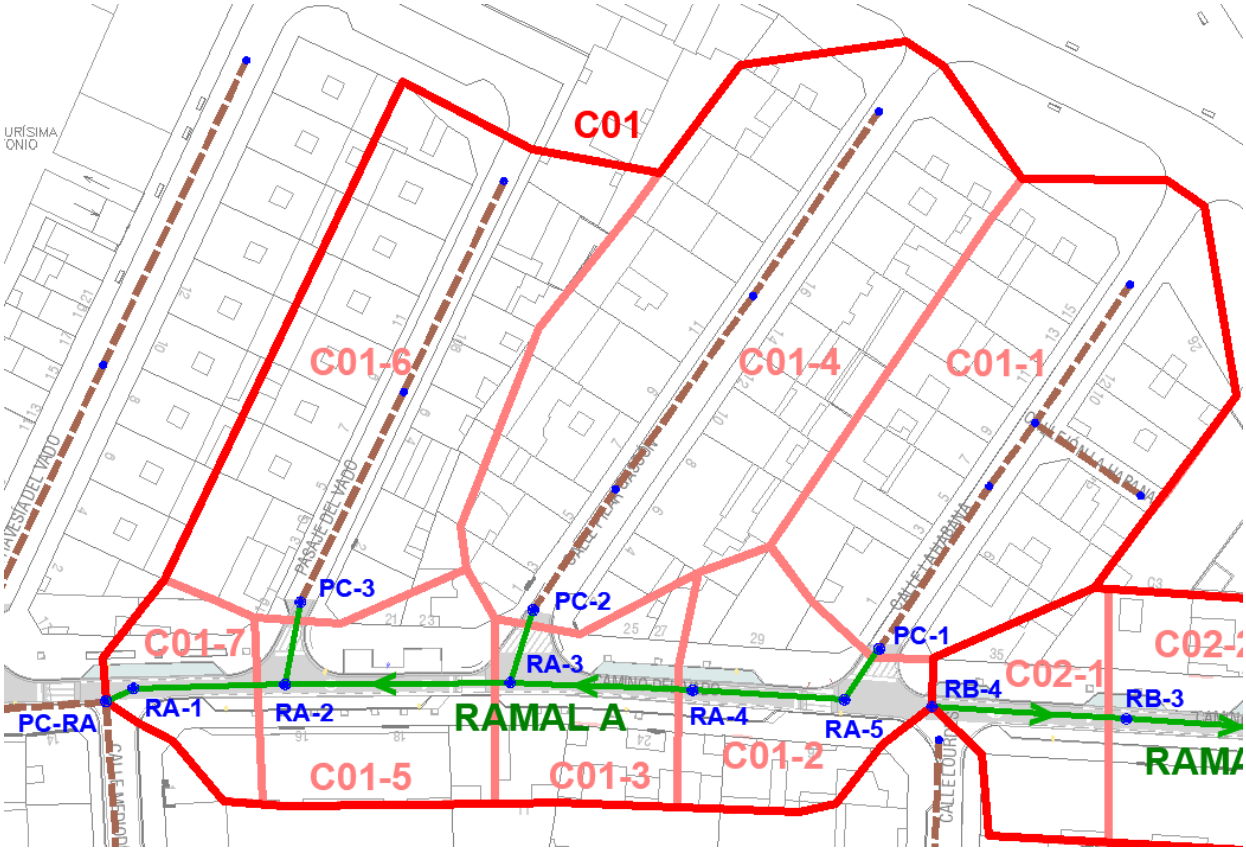
- En el caso de las aguas pluviales, el caudal se ha asignado de forma proporcional a la superficie parcial que contribuye a cada tramo respecto de la superficie total de la cuenca.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

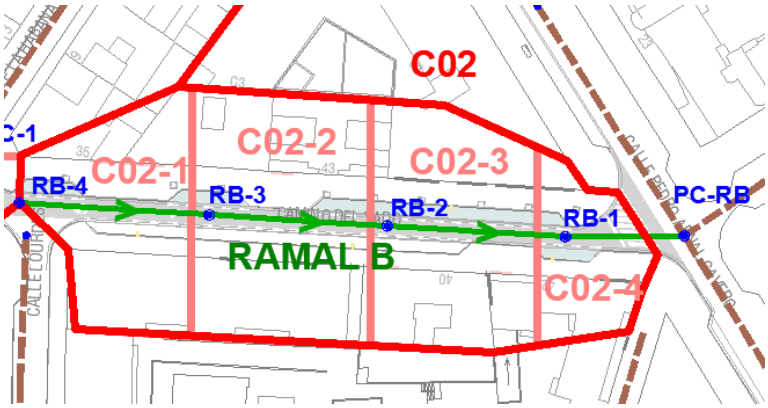
- Para las aguas residuales, el caudal se ha distribuido conforme al vertido previsto en cada tramo, en función de las acometidas domiciliarias existentes o proyectadas.

De esta forma, se garantiza que el cálculo hidráulico refleja fielmente la progresiva incorporación de caudales a lo largo de la red, obteniendo resultados representativos en cuanto a velocidades, grados de llenado y capacidad de transporte en cada uno de los tramos considerados.

En las siguientes imágenes se muestra la distribución de las subcuencas y localización de los tramos a dimensionar.



Subcuencas de aporte en Ramal A (Cuenca C01)



Subcuencas de aporte en Ramal B (Cuenca C02)

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4.2 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

Para la comprobación del dimensionamiento hidráulico se han aplicado los criterios de la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial” del MITMA y de la Guía Técnica de Saneamiento y Drenaje Urbano (CEDEX), adoptando en todos los casos los valores más restrictivos:

- Grado de llenado máximo: el caudal de proyecto no debe superar el 80 % de la altura del tubo, manteniendo margen frente a caudales extraordinarios y garantizando un adecuado funcionamiento en lámina libre.
- Velocidad mínima: se debe alcanzar al menos 0,6 m/s, con el fin de evitar sedimentación, incrustaciones o estancamiento en la conducción.
- Velocidad máxima: no debe superarse 5 m/s, límite que evita procesos de erosión y daños en los materiales.

4.3 MATERIALES Y SECCIONES ADOPTADAS

La red proyectada se ejecutará con tubería de PVC, calculada de modo que las velocidades obtenidas en régimen de caudal de proyecto se mantengan dentro de los límites normativos.

Además, se ha considerado un diámetro mínimo de 315 mm, recomendación habitual en redes de saneamiento para evitar riesgos de obturación o atascos, incluso en condiciones de bajo caudal.

5 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED

5.1 BASE TEÓRICA

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot S_o^{\frac{1}{2}}}{n} \qquad v = \frac{R_h^{2/3} \cdot S_o^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q	caudal (m³/s)
v	velocidad del fluido (m/s)
A	sección de la lámina de fluido (m²)
R_h	radio hidráulico de la lámina de fluido (m)
S_o	pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción)
n	coeficiente de Manning. Para PVC n=0.009

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

5.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA

Es de aplicación el caudal total que se obtiene del caudal de diseño en tiempo seco (aguas residuales) más el caudal punta en fenómeno de lluvia de alta intensidad, según se ha calculado en los apartados anteriores:

- RAMAL A: Q_{TOTAL}= 0,5395 m³/s
- RAMAL B: Q_{TOTAL}= 0,2095 m³/s

Aplicando la fórmula de Manning – Strickler para una pendiente y una sección prefijada se comprueba el caudal a sección llena y la velocidad del fluido en el tramo. Los resultados obtenidos son:

TRAMO	DN [mm]	$D_{interior}$ [mm]	n	Longitud [m]	Pte. %	Q PUNTA acumulado [m³/s]	SECCIÓN COMPLETA		SECCIÓN DE CÁLCULO (Q_{PUNTA})		
							Velocidad [m/s]	Caudal Q [m³/s]	Calado normal [m]	Velocidad [m/s]	Grado de llenado %
PC-1-RA-5	400	364	0,009	10,21	0,80%	0,1239	2,01	0,209	0,20	2,09	55,49%
RA-5-RA-4	400	364	0,009	25,00	0,80%	0,1656	2,01	0,209	0,25	2,22	67,31%
RA-4-RA-3	400	364	0,009	30,00	0,80%	0,1976	2,01	0,209	0,28	2,28	77,47%
RA-3-RA-2	500	452	0,009	37,00	1,00%	0,4033	2,60	0,417	0,36	2,96	79,20%
RA-2-RA-1	630	590	0,009	25,00	0,80%	0,5395	2,77	0,759	0,37	3,01	62,37%
RA-1-PC-RA	630	590	0,009	5,00	0,80%	**0,5395**	2,77	0,759	0,37	3,01	62,37%
PC-2-RA-3	400	364	0,009	12,50	0,96%	0,1631	2,20	0,229	0,23	2,39	62,36%
PC-3-RA-2	315	285	0,009	13,64	1,00%	0,1153	1,91	0,122	0,22	2,17	77,54%
RB-4-RB-3	315	285	0,009	32,00	0,80%	0,0268	1,71	0,109	0,10	1,40	34,04%
RB-3-RB-2	315	285	0,009	30,00	0,80%	0,0890	1,71	0,109	0,20	1,90	68,77%
RB-2-RB-1	400	364	0,009	30,00	0,80%	0,1594	2,01	0,209	0,24	2,21	65,38%
RB-1-PC-RB	400	364	0,009	20,00	0,90%	**0,2095**	2,13	0,222	0,28	2,42	77,47%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº 5 CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ENEL 1
3. REDEXIS GAS ARAGÓN 12
4. ORANGE - JAZZTEL 49
5. VODAFONE 52
6. TELEFÓNICA 53

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en el presente anejo las comunicaciones y la documentación remitida por los distintos servicios privados.

2. ENEL

RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

ML Marta Lobera <mlobera@compasconsul

Para 'UOR_ZARAGOZA@ENEL.COM'

CC 'nbagan@compasconsultores.es'

ju. 12/06/2025 11:09

SERVICIOS PRIVADOS EDISTRIBUCION (1).pdf
147 KB

Att: Roberto Perez Cruz

Me dirijo a usted en nombre de Compás Consultores S.L. para informarles que, siendo adjudicatarios de la redacción del **"Proyecto de renovación integral de la calle Camino del Vado de Zaragoza" promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza**, se ha identificado que sus redes figuran en la cartografía de INKOLAN dentro del área afectada por las obras proyectadas.

Se adjunta a esta comunicación la información gráfica que detalla el ámbito de actuación del proyecto, con el fin de que puedan identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.

Solicitamos que, a la mayor brevedad posible, verifiquen la presencia y localización de las infraestructuras actuales de su Compañía en la zona de actuación, con el objetivo de evitar, en lo posible, cualquier afección durante la ejecución de la obra.

Siguiendo indicaciones del Ayuntamiento de Zaragoza y dado que en la zona de actuación se localizan varios cruces trenzados aéreos de baja tensión, agradeceríamos que nos reenviaran las condiciones técnicas necesarias para poder llevar a cabo el soterramiento de los mismos, conforme a sus requisitos.

Asimismo, agradeceríamos que en caso de requerir modificaciones de trazado o instalaciones, nos lo indicaran lo antes posible para poder coordinar las actuaciones pertinentes con todos los organismos consultados.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Un saludo,

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

RE: RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

U UOR_ZARAGOZA <UOR_ZARAGOZA@ENEL.COM>
Para mlobera@compasconsultores.es
ju. 12/06/2025 12:18

Seguimiento.

0381-003.dwg 179 KB
0381-004.dwg 711 KB
0381-007.dwg 97 KB
0381-008.dwg 88 KB
0381-009 LOURDES 1 56874 IX090286.dwg
0870-009.dwg

INTERNAL

Buenos días
Le enviamos los planos de los que disponemos de la zona indicada.

Un saludo

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U

ZONA ZARAGOZA
EXPLOTACION
CALIDAD DE SUMINISTRO

ITINERARIO ORIENTATIVO
ES PRECISO HACER CATAS

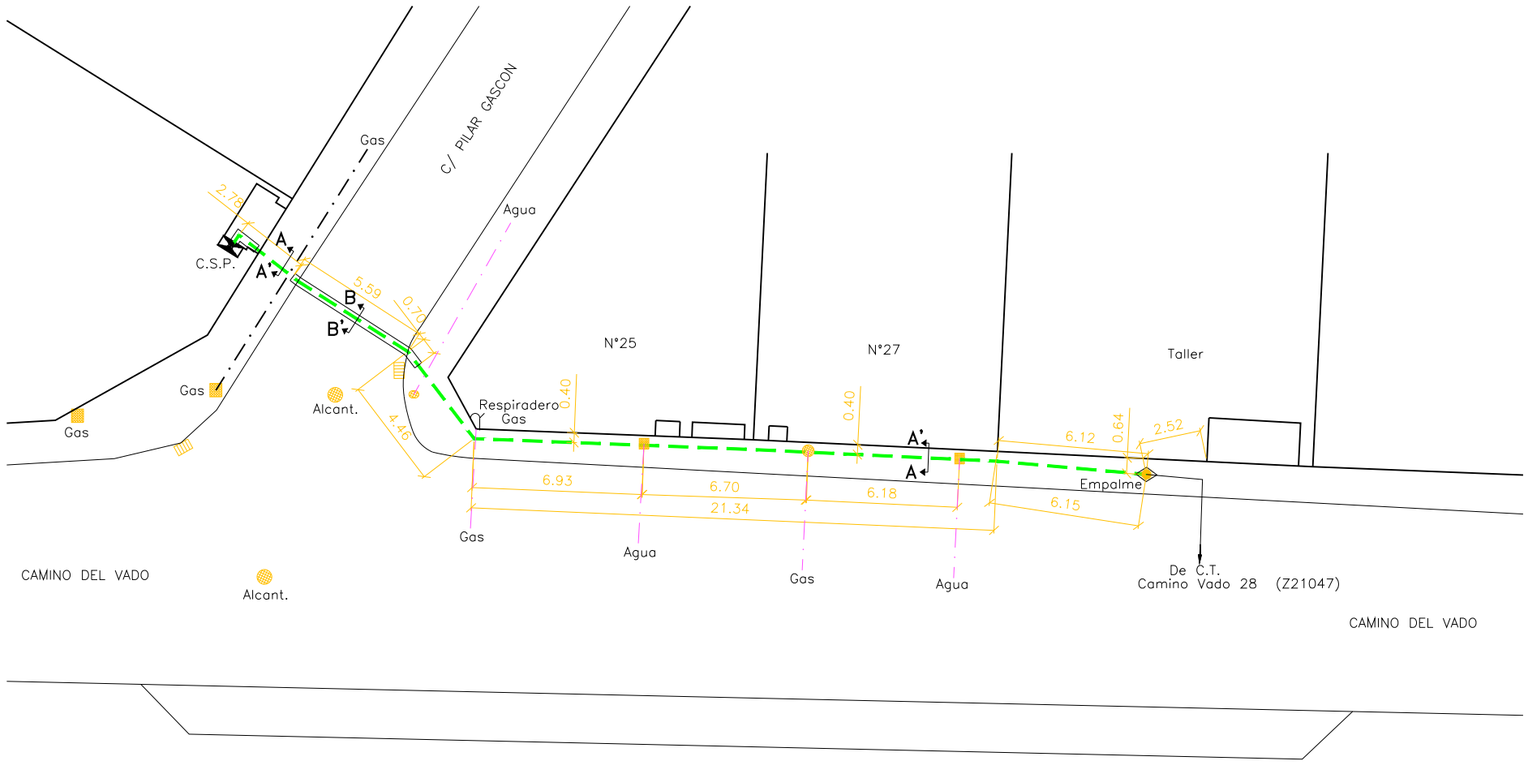
RECIBÍ: FECHA:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

P L A N T A

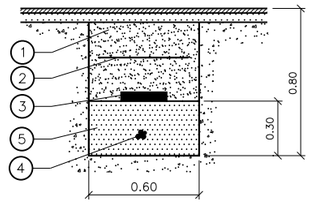
Escala = 1:250

LONGITUD ZANJA: 44m

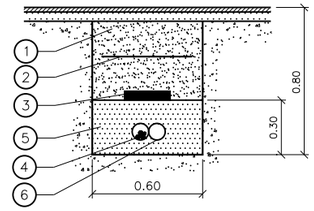


Z A N J A S

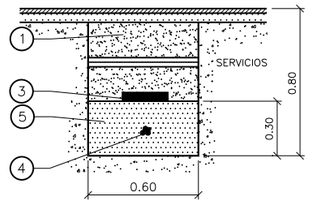
SECCION A–A'



SECCION B–B'



ZANJA TIPO CRUCE CON SERVICIOS



Marca	N°Piezas	D e n o m i n a c i o n
6		TUBERIA P.V.C. 160ø
5		ARENA COLADA Y COMPACTADA
4		CABLE B.T. RV 3x1x240+1x150mm^2 Al 0,6/1kV
3		PLACA TESTIGO P.P.C. 250x1000
2		MALLA DE SEÑALIZACION
1		TIERRA DE EXCAVACION

ISOLUX WAT
GRUPO ISOLUX

R.S.B.T. DE PUNTAS MUERTAS
CAMINO DEL VADO A
C.S.P. C/ PILAR GASCON
(ZARAGOZA)

ITINERARIO CABLE

REV.	FECHA	POR	V°B°	ERZ	M O D I F I C A C I O N
0	06/04				PLANO AS BUILT

DISTRIBUCION
CODIGO
SUSTITUYE A
PLANO IX040169 DE
SUSTITUIDO POR

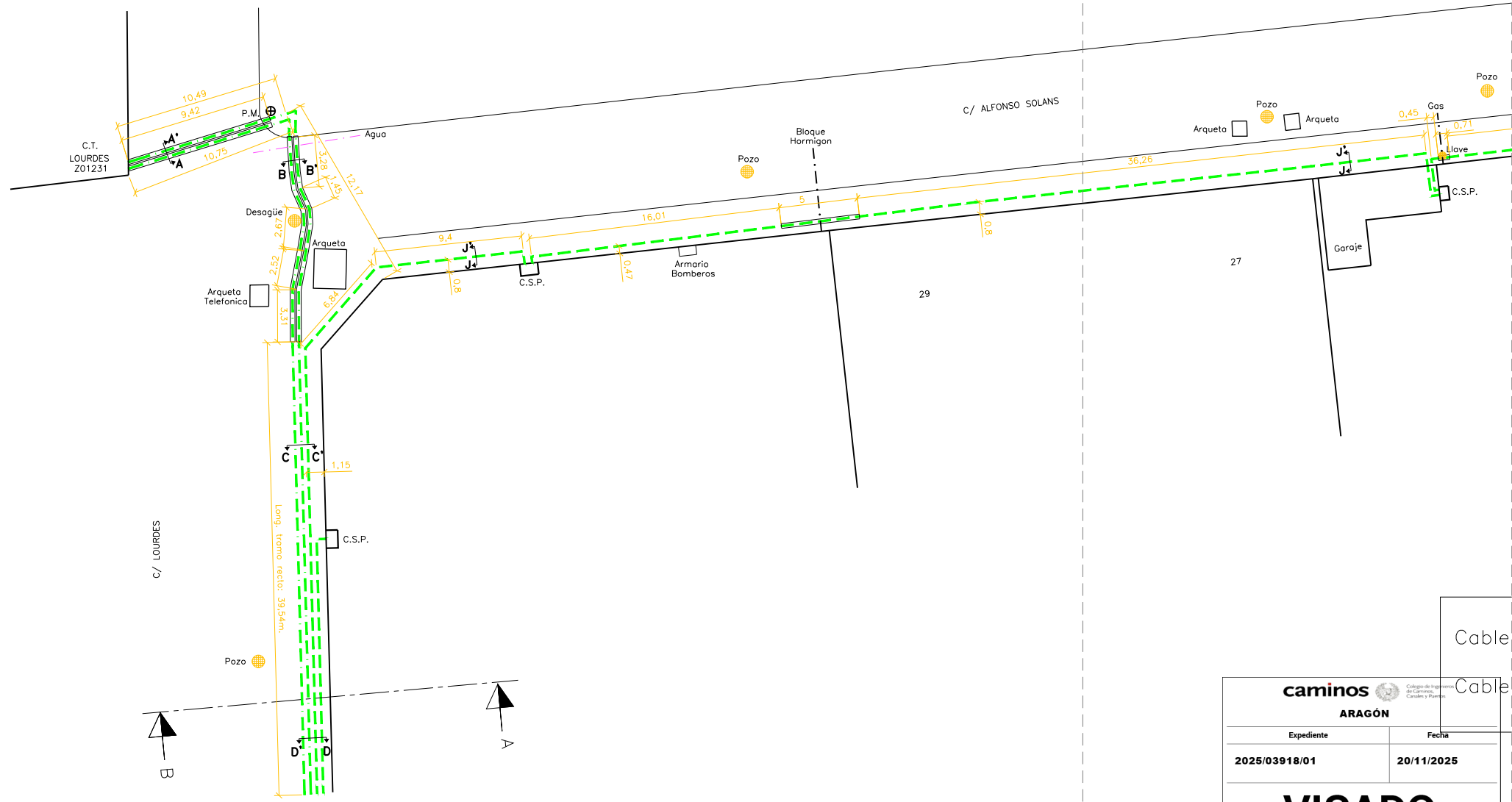
ESCALA: INDICADAS
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025

REALIZO 06/04 ISOLUX

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE ISOLUX

Caminos ARAGÓN

VISADO



Cable

Cable

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

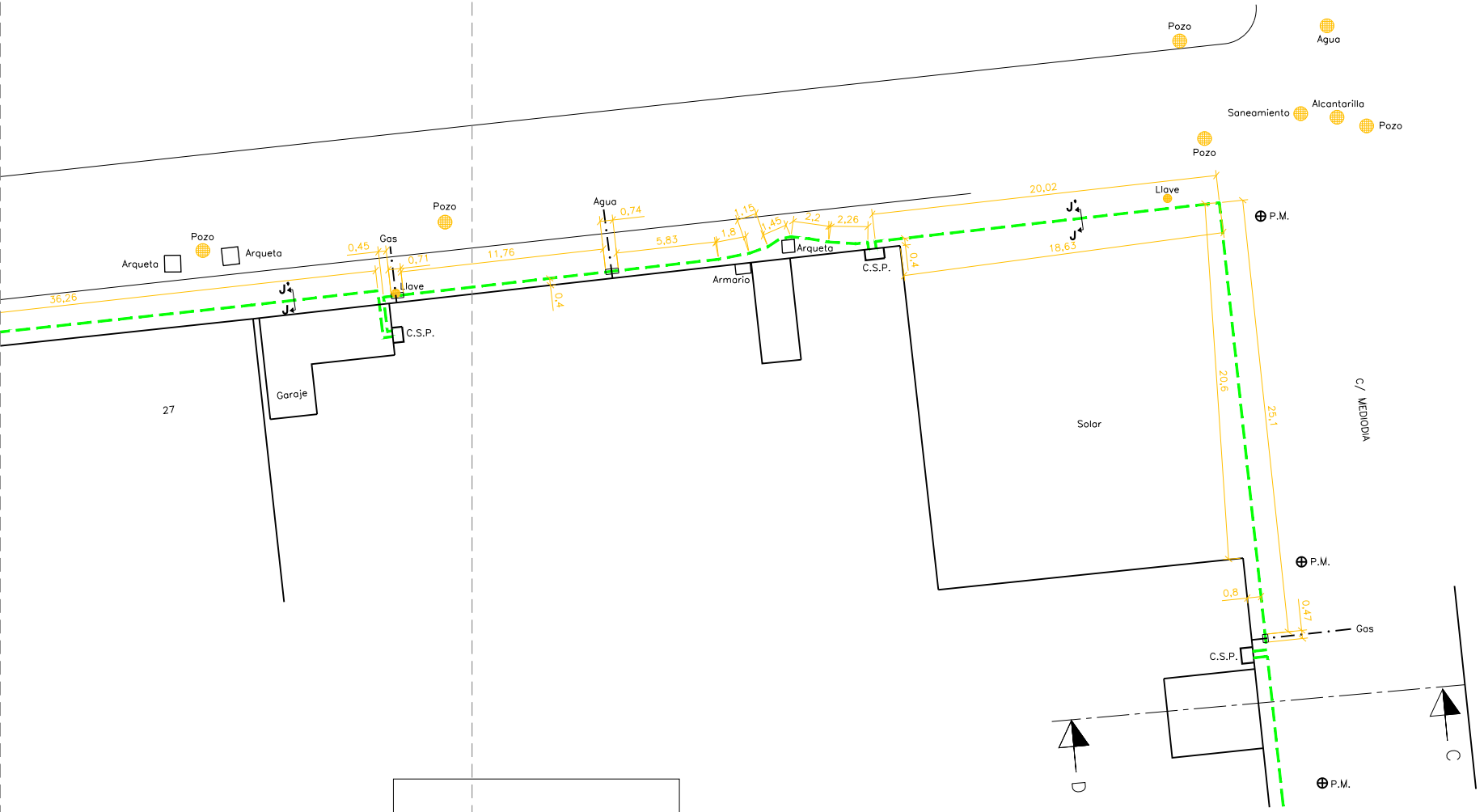
Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

P L A N T A

Escala = 1:250

LONGITUD ZANJA: 420m



Cable B.T.

Cable M.T.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

ARAGÓN

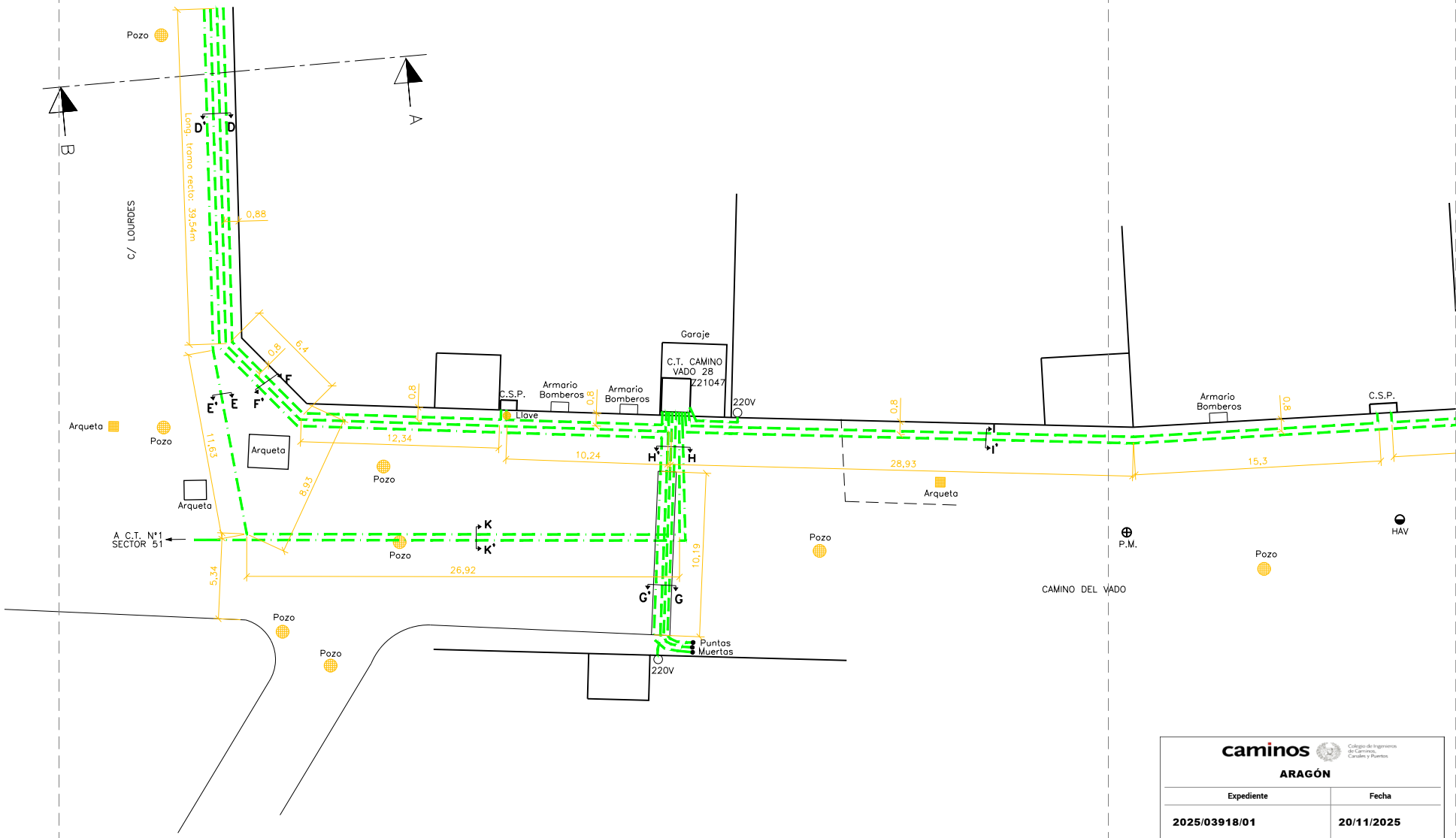
Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

P L A N T A

Escala = 1:250

LONGITUD ZANJA: 420m

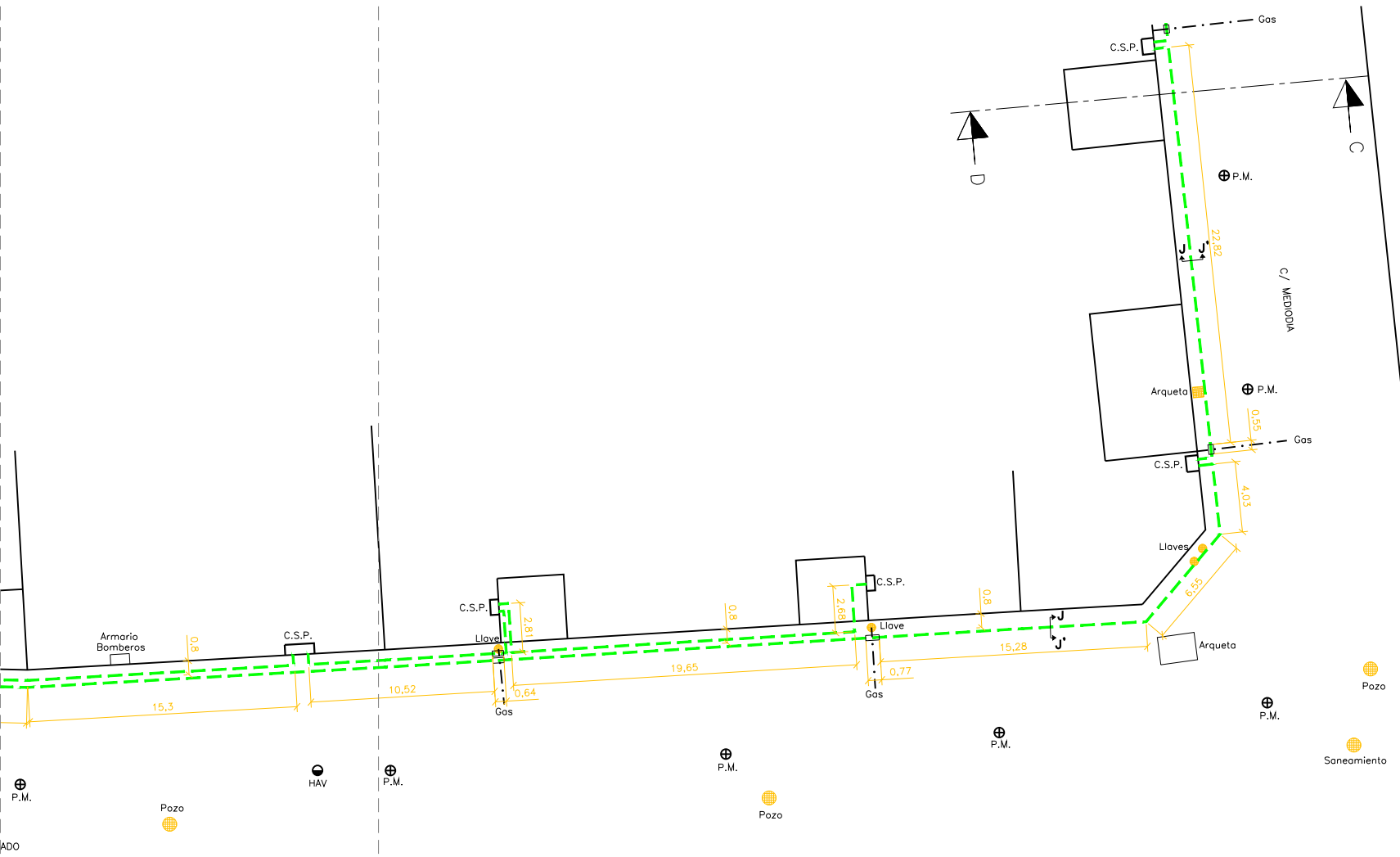


caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

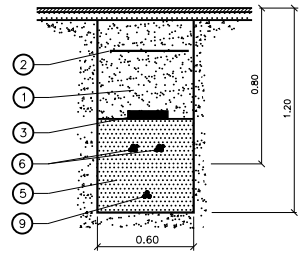
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO



SECCION F–F'



caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

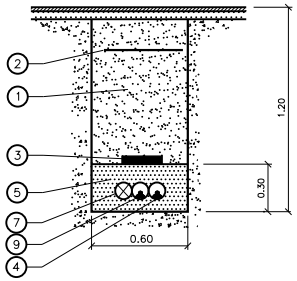
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

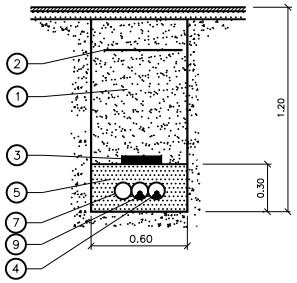
VISADO

Z A N J A S

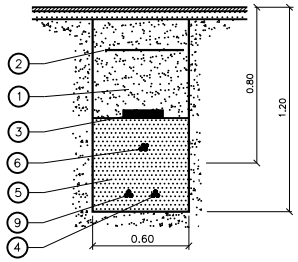
SECCION A–A'



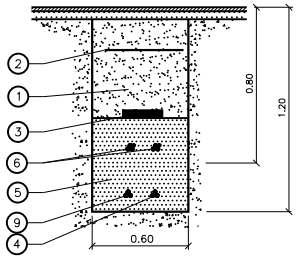
SECCION B–B'



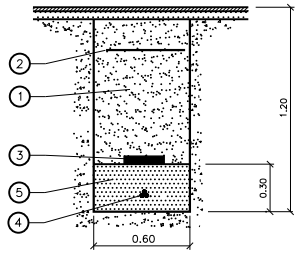
SECCION C–C'



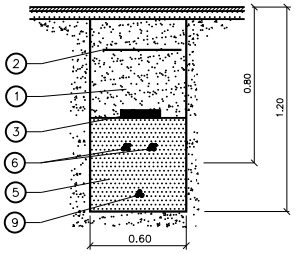
SECCION D–D'



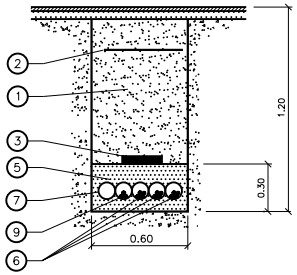
SECCION E–E'



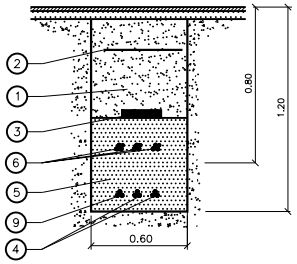
SECCION F–F'



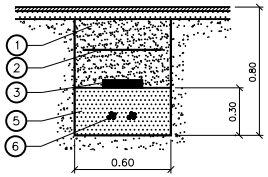
SECCION G–G'



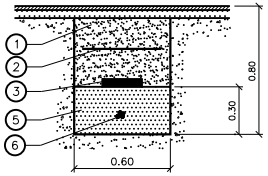
SECCION H–H'



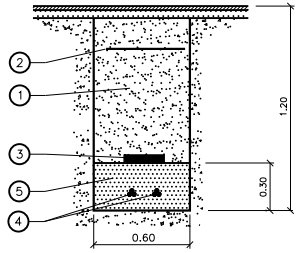
SECCION I–I'



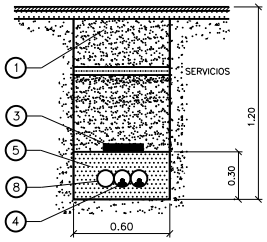
SECCION J–J'



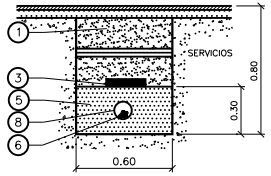
SECCION K–K'



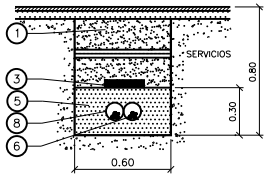
ZANJA TIPO CRUCE CON SERVICIOS



ZANJA TIPO CRUCE CON SERVICIOS



ZANJA TIPO CRUCE CON SERVICIOS



Marca	N°Piezas	Denominacion
9		CABLE M.T. HZ 3x1x400mm^2 Al 12/20kV
8		TUBERIA 160ø
7		TUBERIA 110ø
6		CABLE B.T. RV 3x1x240+1x150mm^2 Al 0,6/1kV
5		ARENA COLADA Y COMPACTADA
4		CABLE M.T. HZ 3x1x150mm^2 Al 12/20kV
3		PLACA TESTIGO P.P.C. 250x1000
2		MALLA DE SEÑALIZACION
1		TIERRA DE EXCAVACION

ISOLUX WAT
GRUPO ISOLUX

R.S.B.T. Y M.T. EN C/ LOURDES C/ MEDIODIA, CNO DEL VADO Y C/ ALFONSO SOLANS (ZARAGOZA)

ITINERARIO CABLE

caminos
ARAGÓN

REV.	FECHA	POR	V°B°	MODIFICACION
0	05/04	ERZ		PLANO AS BUILT

Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
DISTRIBUCION
CODIGO
PLANO IX040100 DE
ESCALA:
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

REALIZO 05/04 ISOLUX

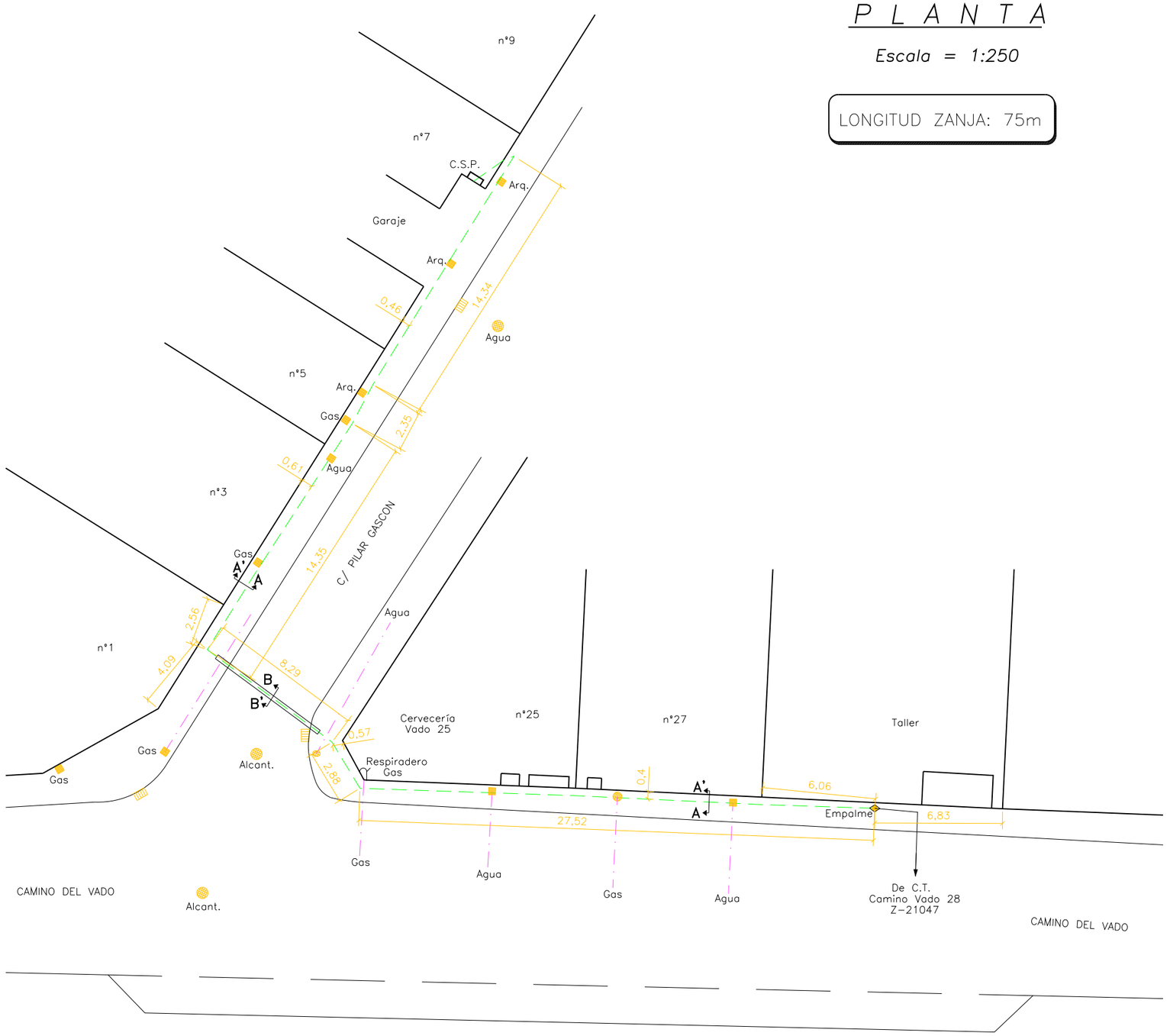
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE ISOLUX

VISADO

P L A N T A

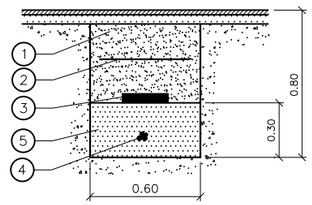
Escala = 1:250

LONGITUD ZANJA: 75m

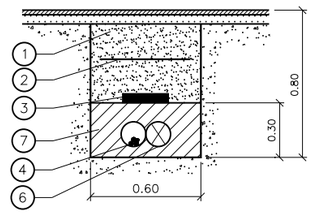


Z A N J A S

SECCION A–A'



SECCION B–B'



NOTA: Los cruces con los distintos servicios existentes se han realizado por debajo de los mismos.

Marca	N°Piezas	D e n o m i n a c i o n
7		HORMIGON EN MASA H–20
6		TUBERIA P.V.C. EXISTENTE
5		ARENA COLADA Y COMPACTADA
4		CABLE B.T. RV 3x1x240+1x150mm^2 Al 0,6/1kV
3		PLACA TESTIGO P.P.C. 250x1000
2		MALLA DE SEÑALIZACION
1		TIERRA DE EXCAVACION

ISOLUX INGENIERÍA S.A.

R.S.B.T. EMPALMES EN CNO. DEL VADO A C.S.P. C/ PILAR GASCON N°7 (ZARAGOZA)

ITINERARIO CABLE

REV.	FECHA	POR	V°B°	ERZ	M O D I F I C A C I Ó N
0	01/08				PLANO AS BUILT

DISTRIBUCION

CODIGO

PLANO IX080022 DE

ESCALA: INDICADAS

SUSTITUYE A Expediente 2025/0391B/01 Fecha

SUSTITUIDO POR 20/11/2025

REALIZO 01/08 ISOLUX

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE ISOLUX

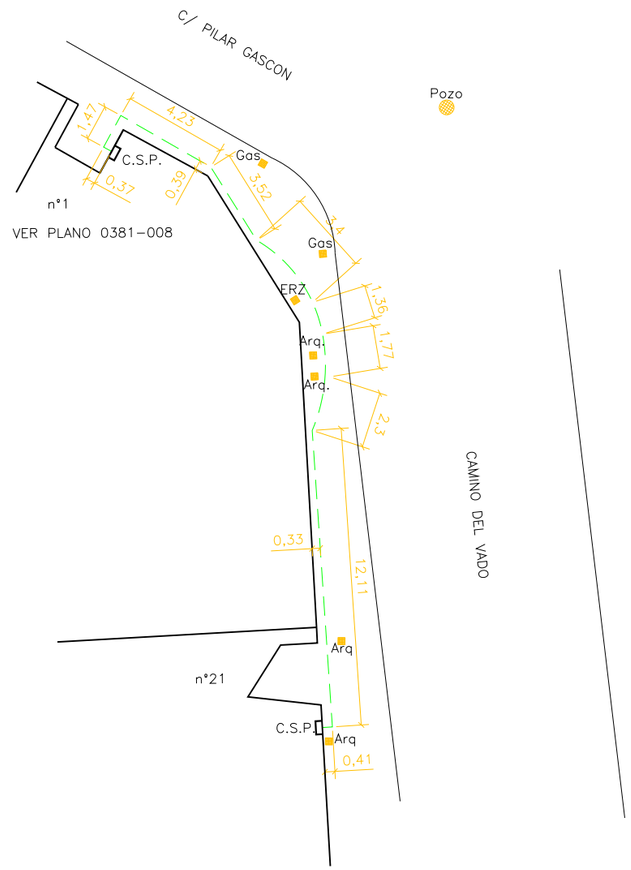
Caminos ARAGÓN

VISADO

P L A N T A

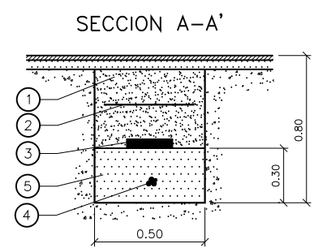
Escala = 1:250

LONGITUD ZANJA: 35m



Z A N J A S

SECCION A-A'



NOTA: Los cruces con los distintos servicios existentes se han realizado por debajo de los mismos.

5		ARENA COLADA Y COMPACTADA
4		CABLE B.T. RV 3x1x240+1x150mm^2 Al 0,6/1kV
3		PLACA TESTIGO P.P.C. 250x1000
2		MALLA DE SEÑALIZACION
1		TIERRA DE EXCAVACION
Marca	N°Piezas	D e n o m i n a c i o n

RED DE CT CNO DEL VADO 28 Z21047

ISOLUX INGENIERÍA S.A.

R.S.B.T. DE C.S.P. EN C/ PILAR GASCON N°1 A C.S.P. CNO. DEL VADO N°21 (ZARAGOZA)

ITINERARIO CABLE

REV.	FECHA	POR	V°B°	ERZ	M O D I F I C A C I O N
0	12/08				PLANO AS BUILT

DISTRIBUCION
CODIGO
PLANO IX080580 DE
ESCALA: INDICADAS
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

REALIZO	12/08	ISOLUX

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE ISOLUX

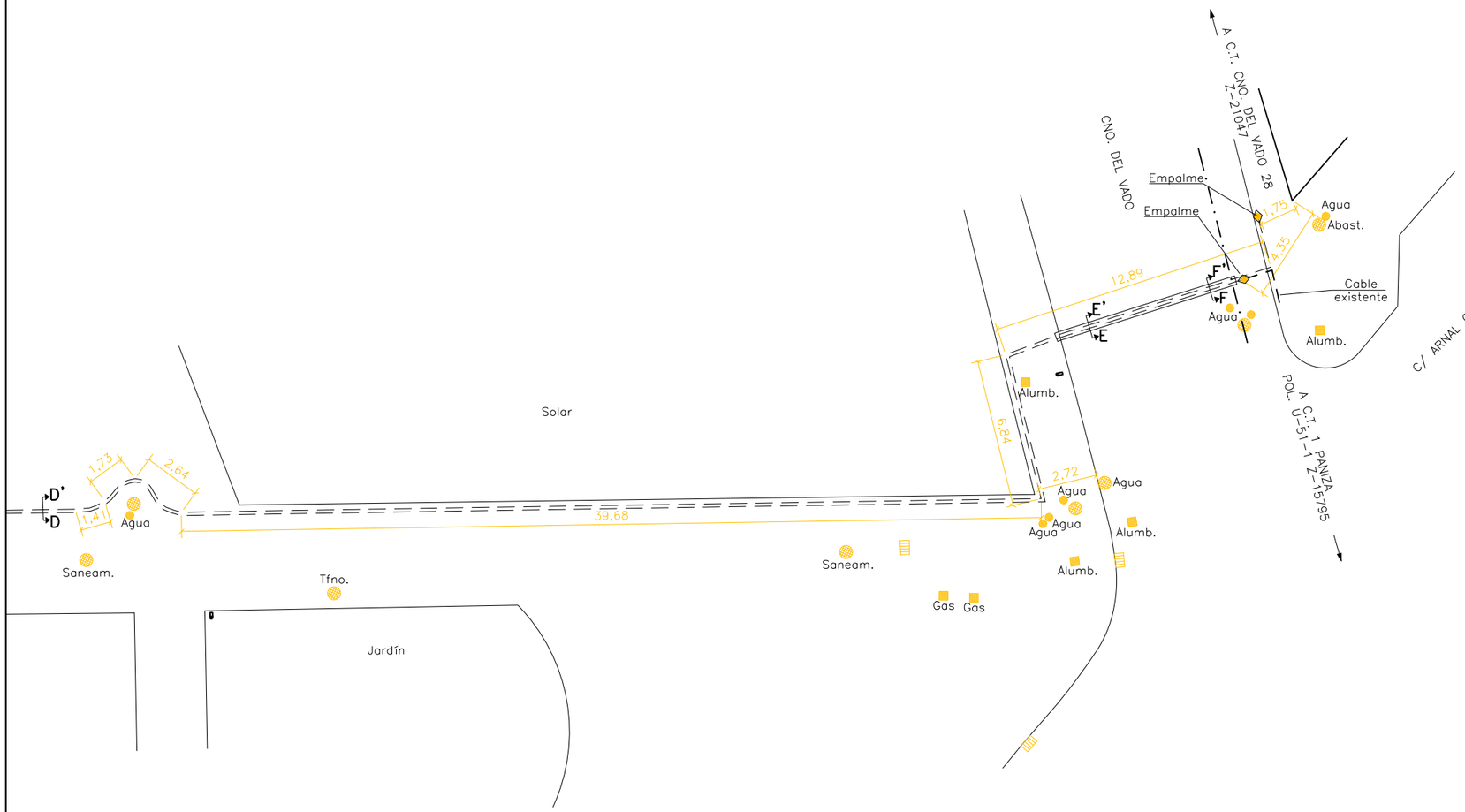
caminos ARAGÓN

Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025

VISADO

P L A N T A

Escala = 1:250



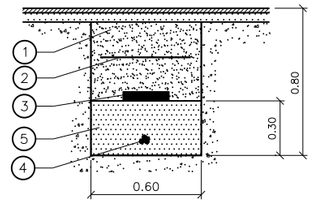
NOTA: Los cruces con los distintos servicios existentes se han realizado por debajo de los mismos.

8	CABLE M.T. 3x1x240mm² Al RHZ1 12/20kV
7	HORMIGON EN MASA H-20
6	TUBERIA P.V.C. ø160mm
5	ARENA COLADA Y COMPACTADA
4	CABLE B.T. 3x1x240+1x150mm² Al RV 0,6/1kV
3	PLACA TESTIGO PPC 250x1000
2	MALLA DE SEÑALIZACION
1	TIERRA DE EXCAVACION
Marca	D e n o m i n a c i o n

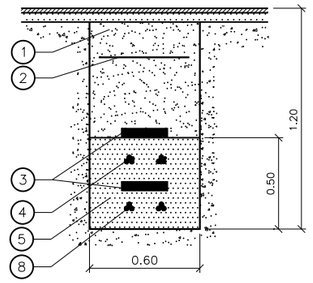
Cable M.T. – — — — –
Cable B.T. – — — — –

Z A N J A S

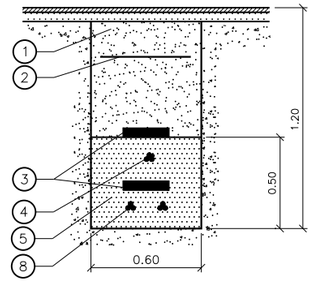
SECCION A-A'



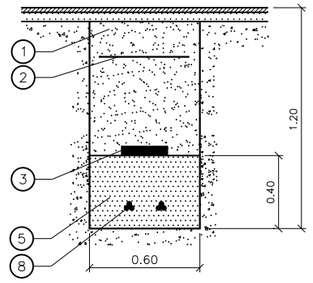
SECCION B-B'



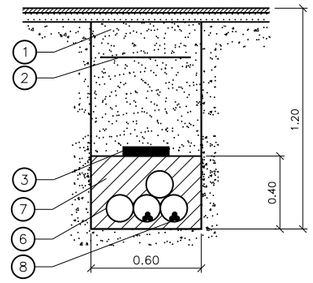
SECCION C-C'



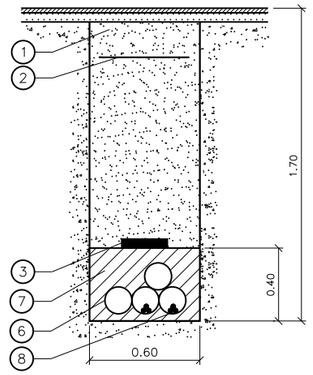
SECCION D-D'



SECCION E-E'



SECCION F-F'



ISOLUX INGENIERÍA S.A.

R.S.B.T./M.T. DE C.T. NUEVO EN ANDADOR MARIA DE HUERVA A C.S.P's Y EMPALMES (ZARAGOZA)

REV.	FECHA	POR	V'B'	ERZ	MODIFICACION
0	11/07				PLANO AS BUILT

ITINERARIO CABLE

DISTRIBUCION
CODIGO
PLANO IX070293 DE
ESCALA: INDICADAS
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025

REALIZO 11/07 ISOLUX

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE ISOLUX

Caminos ARAGÓN

VISADO

3. REDEXIS GAS ARAGÓN

RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

ML Marta Lobera <mlobera@compasconsultores.es>
Para 'enrique.clemente@redexis.es'

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

ju. 12/06/2025 11:11

SERVICIOS PRIVADOS REDEXIS (1).pdf
113 KB

Att: Enrique Clemente Bruna

Me dirijo a usted en nombre de Compás Consultores S.L. para informarles que, siendo adjudicatarios de la redacción del **"Proyecto de renovación integral de la calle Camino del Vado de Zaragoza" promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza**, se ha identificado que sus redes figuran en la cartografía de INKOLAN dentro del área afectada por las obras proyectadas.

Se adjunta a esta comunicación la información gráfica que detalla el ámbito de actuación del proyecto, con el fin de que puedan identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.

Solicitamos que, a la mayor brevedad posible, verifiquen la presencia y localización de las infraestructuras actuales de su Compañía en la zona de actuación, con el objetivo de evitar, en lo posible, cualquier afección durante la ejecución de la obra.

Asimismo, agradeceríamos que en caso de requerir modificaciones de trazado o instalaciones, nos lo indicaran lo antes posible para poder coordinar las actuaciones pertinentes con todos los organismos consultados.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Un saludo,

COMPÁS CONSULTORES

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

RE: RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

RC

Ros Castelló, José Ignacio <ignacio.ros@

Para mlobera@compasconsultores.es

CC Sanz López, Miguel Ángel; Clemente Bruna, Enrique

vi. 13/06/2025 15:23

Seguimiento.

- Plano RED GAS Vado A3_E 1000.pdf 879 KB
- 010-02560-000-00-02-MB-Model.pdf 258 KB
- 010-12800-000-00-01-MB-Model.pdf 678 KB
- 010-13820-000-00-01-MB-Model.pdf 258 KB
- 010-32620-000-00-01-MB-Model.pdf
- 010-32620-000-00-02-MB-Model.pdf

Muy Señores Nuestros:

En contestación a su escrito recibido con fecha 12/06/2025 sobre el asunto de referencia, todo ello al objeto de que **REDEXIS GAS, S.A.** facilite las instalaciones existentes.

Les adjuntamos croquis a escala donde quedan resumidas las redes existentes propiedad de **REDEXIS GAS, S.A.** para su actuación.

Las cotas reflejadas en los planos que se adjuntan son meramente informativas, sin que ellas presupongan una exactitud de las instalaciones y otros elementos definidos en los mismos.

En todo caso, y para mayor seguridad, en la ejecución de la obra, deberá realizar un estudio demostrativo de la existencia de las instalaciones, mediante las correspondientes "catas" de localización de servicios de gas, y adoptar las medidas precautorias necesarias que tiendan a evitar posibles daños a las mismas.

REDEXIS GAS, S.A. dispone de una central de avisos permanente las 24 horas del día, para atender cualquier posible eventualidad en sus instalaciones, en el teléfono **900 924 622.**

En caso de afección, la modificación será objeto del correspondiente estudio técnico-económico. De forma que previa su conformidad, pueda procederse a la obtención de las autorizaciones oportunas, antes de su ejecución.

Agradeciendo su colaboración, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente,

Ignacio Ros

Redexis

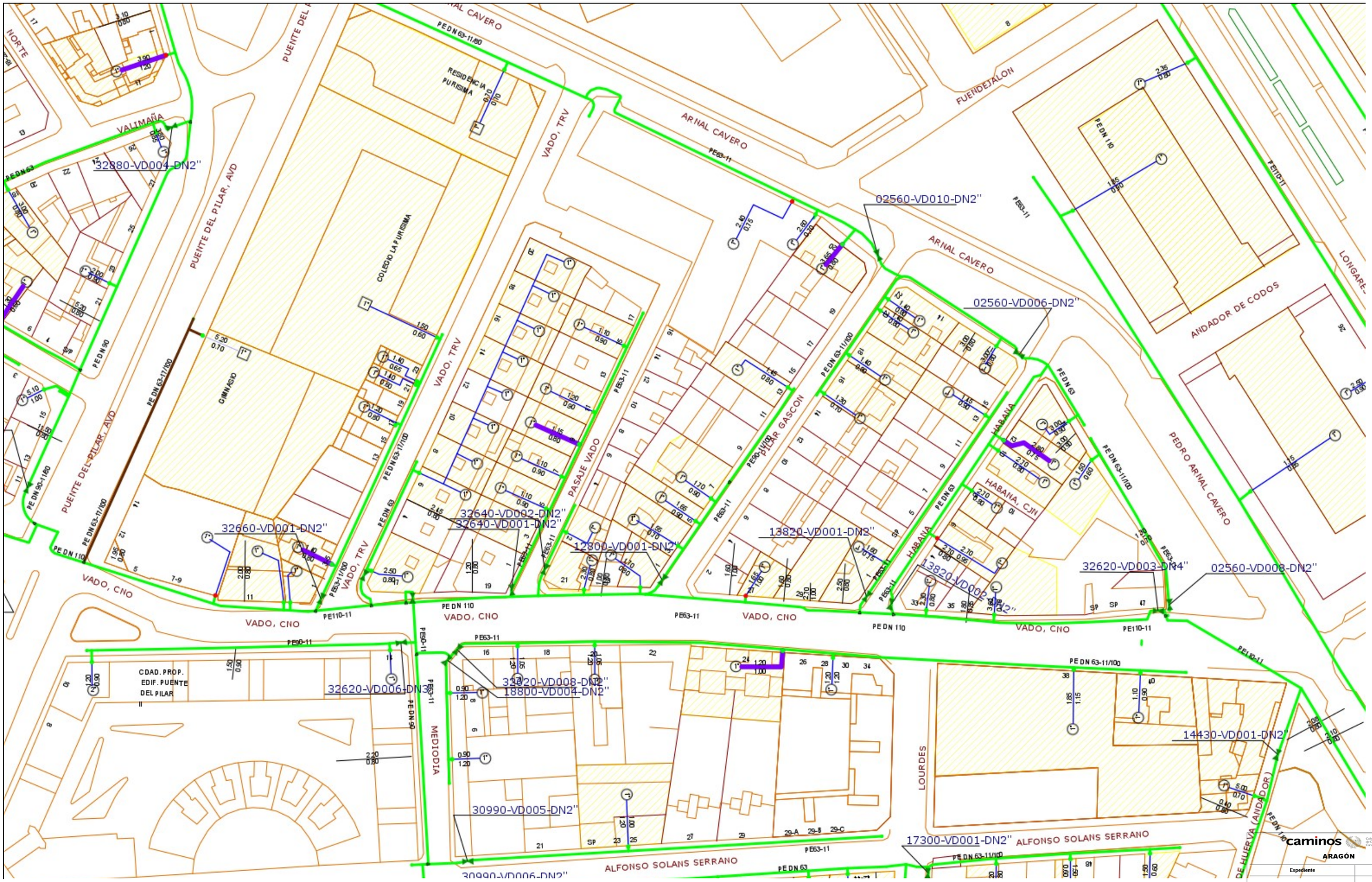
Acercamos la energía del futuro

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

camino vado

6/13/2025

Escala: 1 : 100



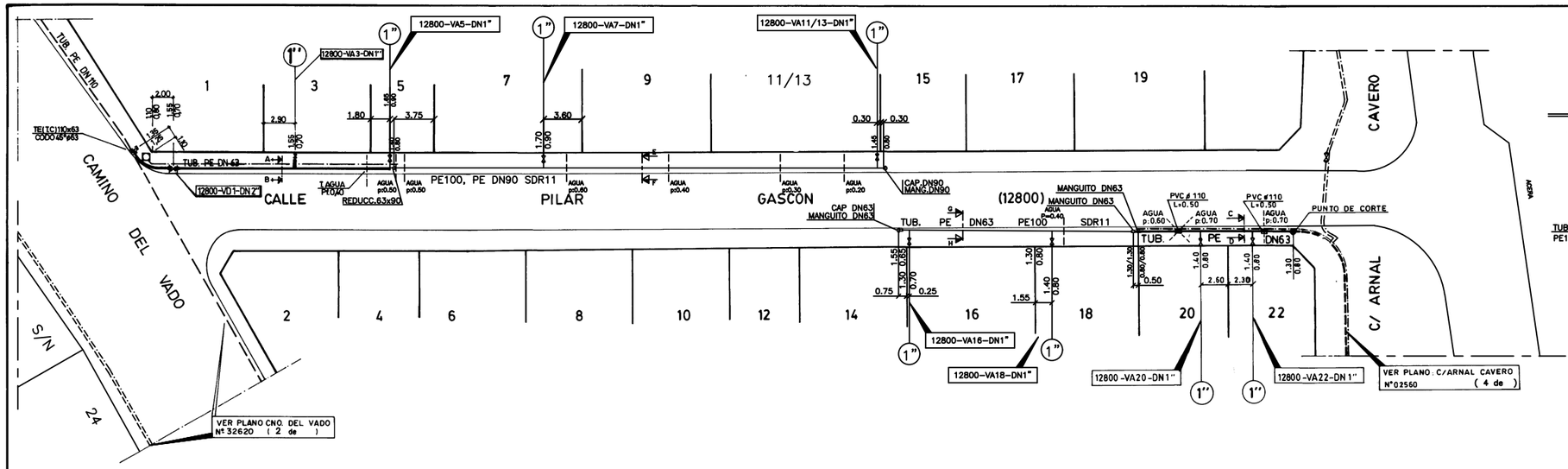
caminos

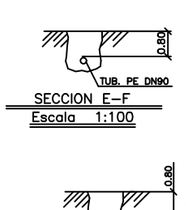
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

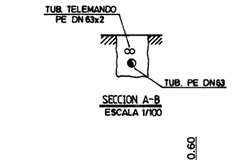
ARAGÓN

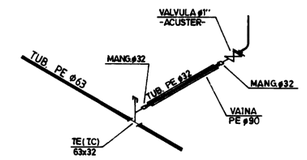
Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

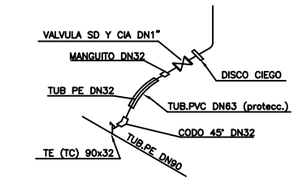
VISADO

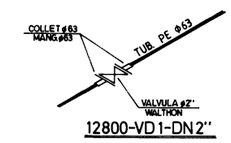


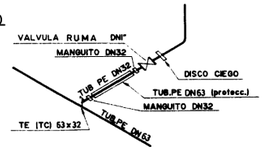


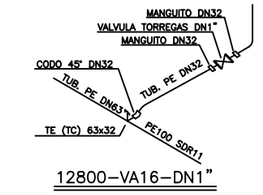


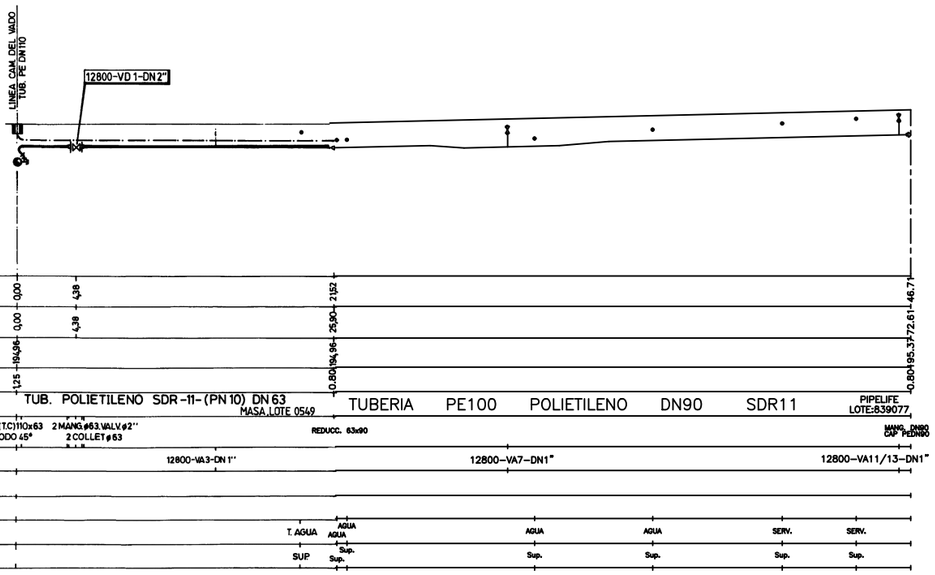






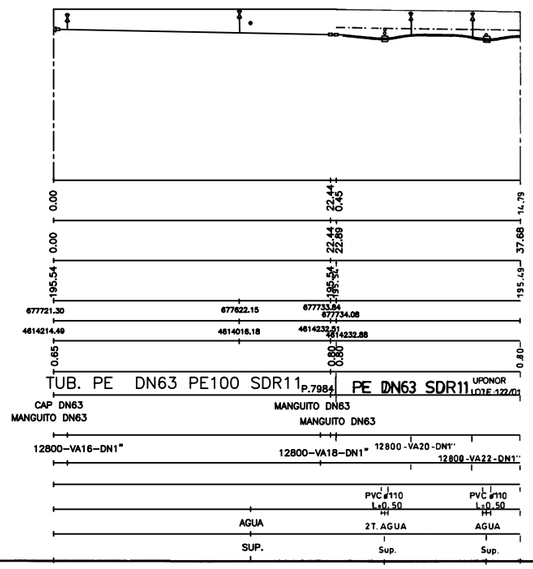






PERFIL LADO PAR
PC = + / − 190.00

DISTANCIA PARCIAL	
DISTANCIA AL ORIGEN	
COTA DEL TERRENO	
COORDENADAS UTM 30N ED50 (X,Y)	X Y
RECUBRIMIENTO	
Caracteristicas del tubo	
ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES	
ACOMETIDAS	
VERTICES	
PROTECCIONES	
Otros servicios y/o naturaleza	
Cruce superior o inferior	



Rev.	Fecha	Descripcion	Realizo	Comprobo	Aprobo
9					
8					
7					
6					
5	07-3-17	ACOMETIDA Nº 18	OSCAGAS		

DN mts.	DN uds.	TIPO MATERIAL	DN mts.	DN uds.	TIPO MATERIAL LADO PAR
25,90		TUB. PE DN 63 SDR-11-(PN10)	14.79		TUBERIA POLIETILENO DN63 SDR11
25,90		MALLA SEÑALIZACION (DOBLE)	22.89		TUBERIA POLIETILENO DN63 PE100 SDR11
25,90		TUB. PE DN 63x2 (TELEMANDO)	29.68		TUBERIA POLIETILENO DN40 TELEMANDO
	1	ARQ. TELEMANDO		3	MANGUITO DN 63
	1	TE (T.C.) 110x63			
	1	CODO 45º DN 63		1	CAP DN63
	2	MANG. DN 63			
	1	REG. FUNDICION ø 400	1.00		VAINA PVC DN110
		12800-VD1-DN2"			
	1	VALVULA DN 2" (WALTHON)			12800-VA16-DN1"
	2	COLLET PE DN 63			
	3	JUNTA AMIANTO 150 LBS. DN 2"		1	TE TOMA EN CARGA 63x32
	1	DISCO PERFORADO 150 LBS. DN 2"			
	8	ESPARRAGOS C/TUERCA 5/8"x115mm.		1	CODO 45º DN32
	1	ARQUETA PVC			
	1	REG. FUNDICION ø 600		2	MANGUITO DN32
		12800-VA3-DN1"	1.30		TUBERIA POLIETILENO DN32
	1	TE (T.C) 63x32			
	2	MANG. DN 32		1	CONJUNTO VALVULA TORREGAS DN1"
	1	VALVULA DN 1" (ACUISTER)			
	4	ESPARRAGOS C/TUERCA 5/8"x95mm.		1	REGISTRO DE FUNDICIÓN DN 200
	2	JUNTA AMIANTO 150 LBS DN 1"			
	1	DISCO CIEGO 150 LBS DN 1"			
1,10		TUB. PE DN 32			
4,90		TUB. PE DN 90 (PROTECCION)			
	1	ARQUETA PVC			
	1	REG. FUNDICION ø 400			
1,55		MALLA SEÑALIZACIÓN			
		canalización desde nº5 a nº15			12800-VA20-DN1" 12800-VA22-DN1"
46.71		TUB. POLIETILENO PE100 DN90 SDR11		2	TE TOMA EN CARGA 63x32
	1	REDUCCION 63x90		4	MANGUITO DN32
	1	MANGUITO DN90			
	1	CAP DN90	2.80		TUBERIA POLIETILENO DN32
		12800-VA11/13-DN1"	2.00		TUBERIA PE DN63(protecc.)
	1	TE TOMA EN CARGA 90x32			
	1	CODO 45º DN32		2	CONJUNTO VALVULA RUMA DN1"
1,45		TUBERIA POLIETILENO DN32			
1,05		TUBERIA PVC DN63 (protecc.)		2	DISCO CIEGO
	1	MANGUITO DN32			
	1	CONJUNTO VALVULA SD Y CIA DN1"		2	ARQUETA DE PVC
	1	DISCO CIEGO			
	1	ARQUETA			

ZARAGOZA

REGIMEN DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
ALTA PRESION	ACERO
[X] MEDIA PRESION "B"	[X] POLIETILENO
MEDIA PRESION "A"	

Rev.	Fecha	DESCRIPCION	Realizo	Comprobo	Aprobo
4	17/11/10	INCL. TUB. DESDE Nº20 A Nº14	PRONOR		
3	20/09/07	INCL. ACOMETIDA Nº7	PRONOR		
2	24/11/06	P.G.G.N.2006.INCL.TRAMO Nº5 A Nº15	CADEGAS		
1	11/03/04	INCL. ACOMETIDA Nº 5	PRONOR		
0	20-9-00	Anexo PG 99/Incl. lado par	Sercamoc		

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	1ANEX. PG.93	J. LOPEZ	
CONSTRUIDO	13-10-93	CADEGAS S.L.	
COMPROBADO		G.A.	
APROBADO		G.A.	

CODIGO DE REDES

10 12800

caminos

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

C/ PILAR GASCÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

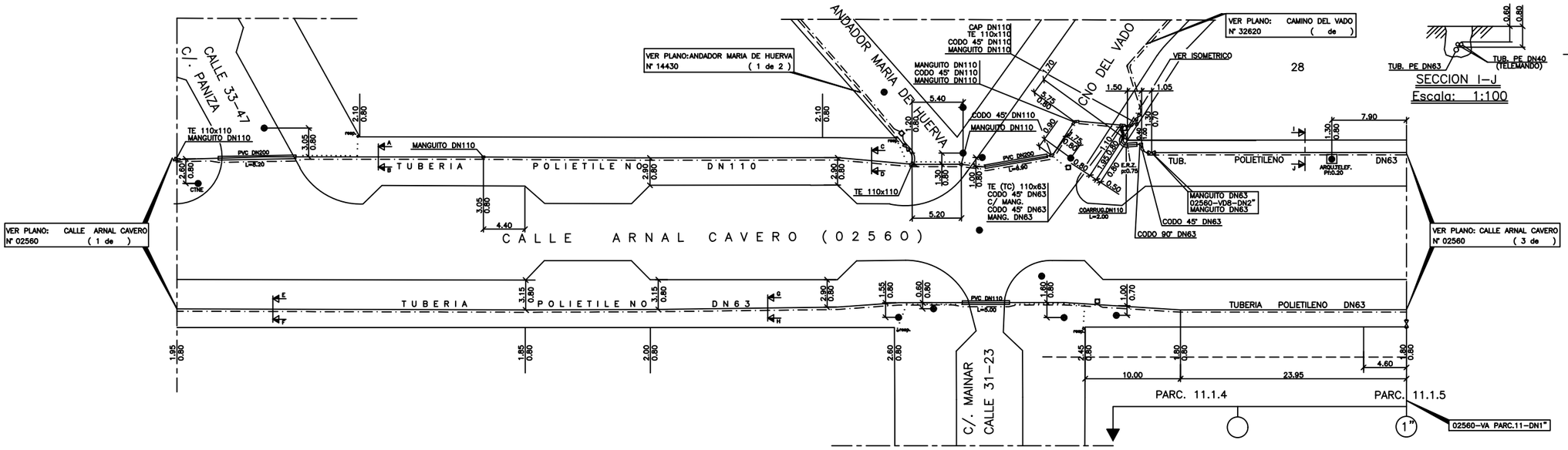
ESC. H=1/250 V=1/100

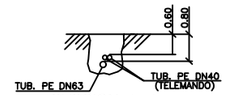
Nº DE PLANO: DE

VISADO

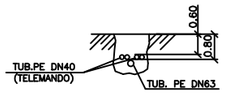
Gas ARAGON

DOCUMENTO PROPIEDAD DE GAS ARAGON, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

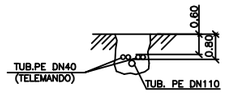




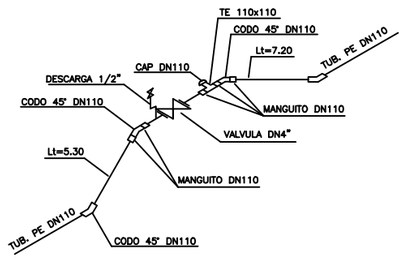
SECCION I-J
Escala: 1:100



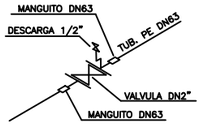
SECCION E-F , G-H
Escala 1:100



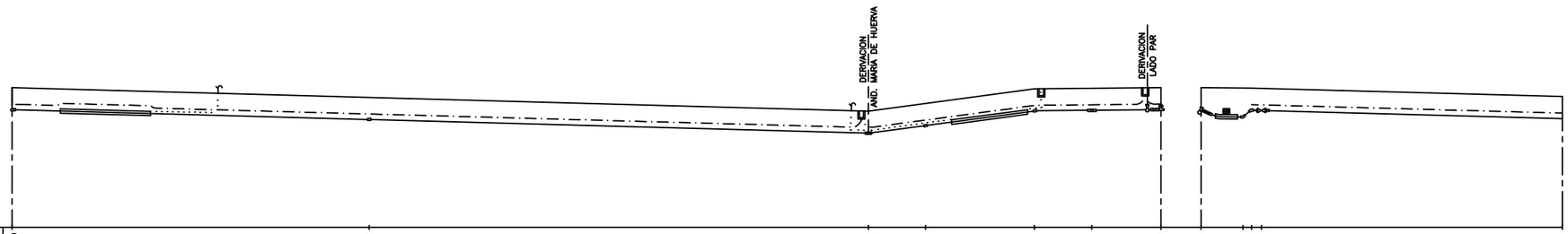
SECCION A-B , C-D
Escala 1:100



DET. DERIVACION CMNO. DEL VADO

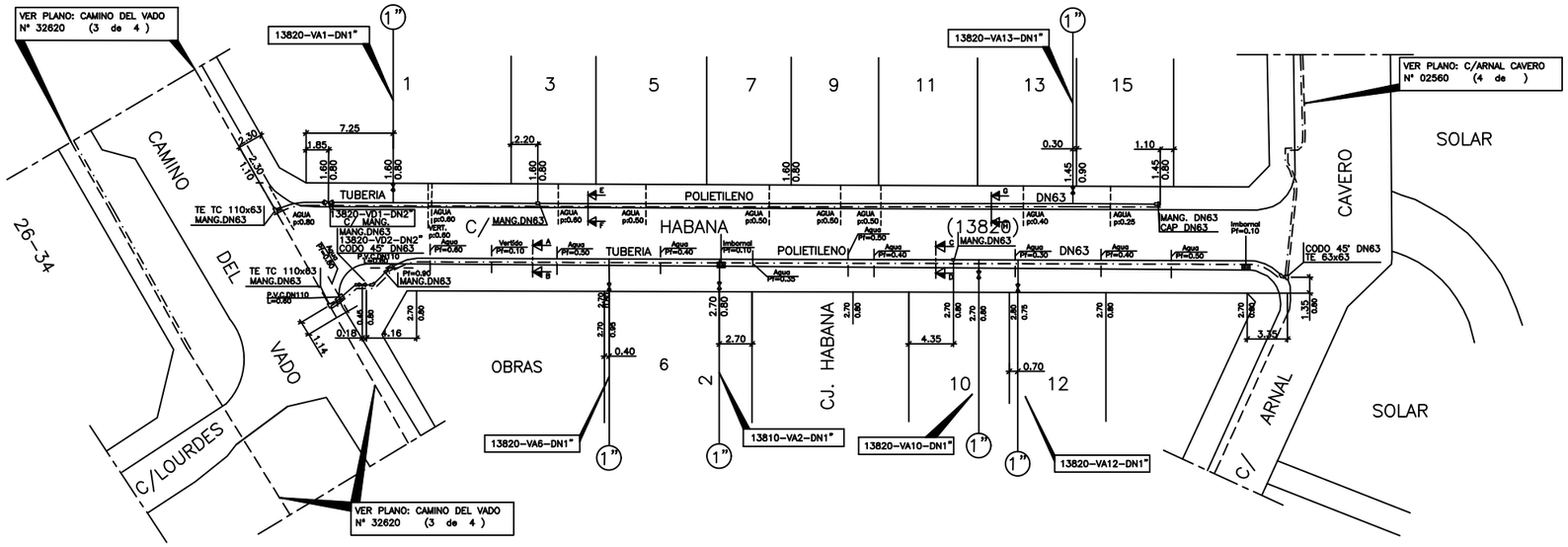


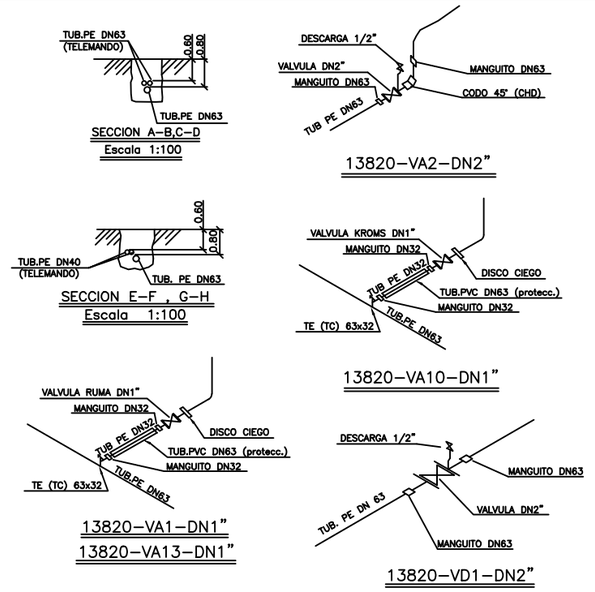
02560-VD8-DN2"

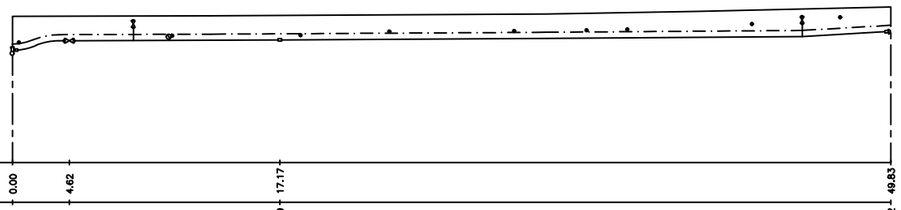


PERFIL LADO PAR
PC= +/- 190.00

| | | |

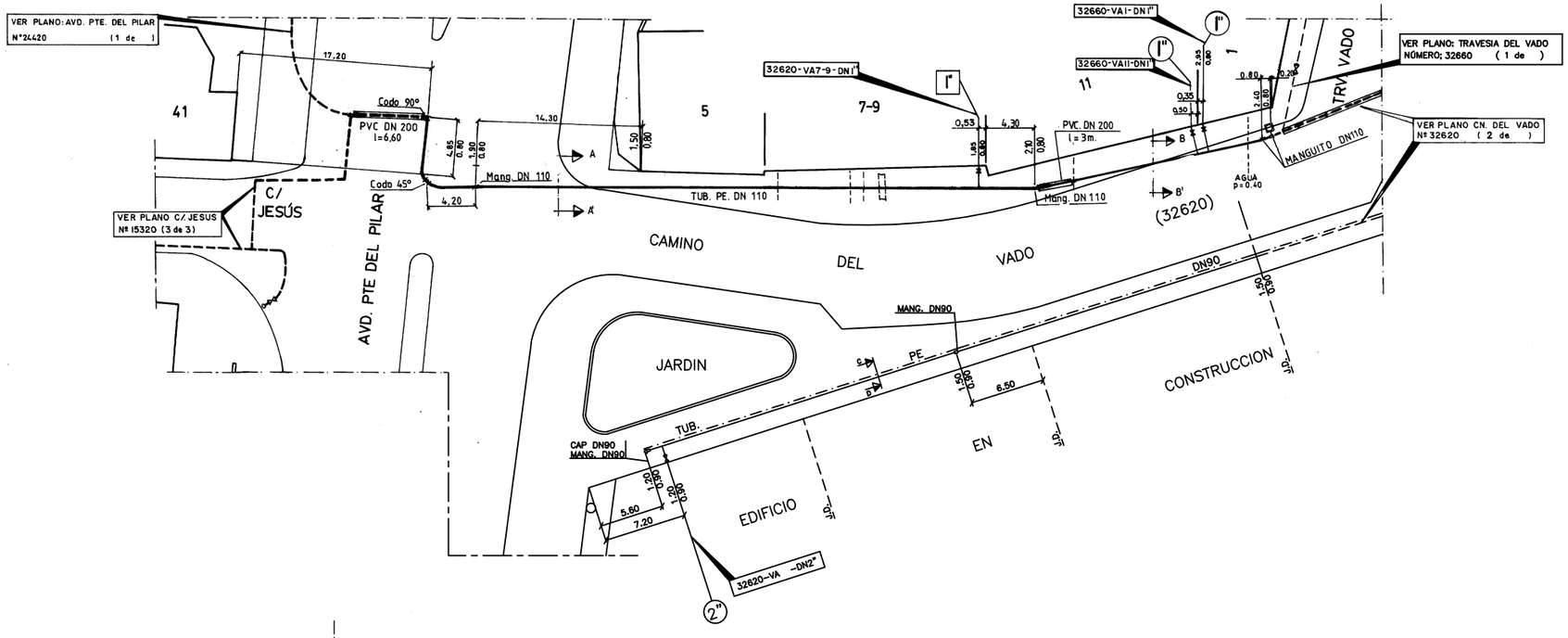


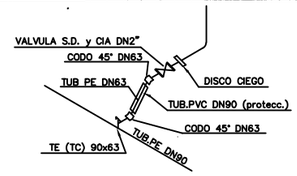




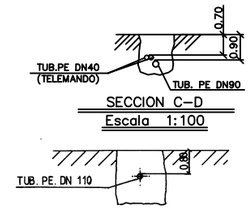
PERFIL LADO IMPAR
PC = + / − 190.00

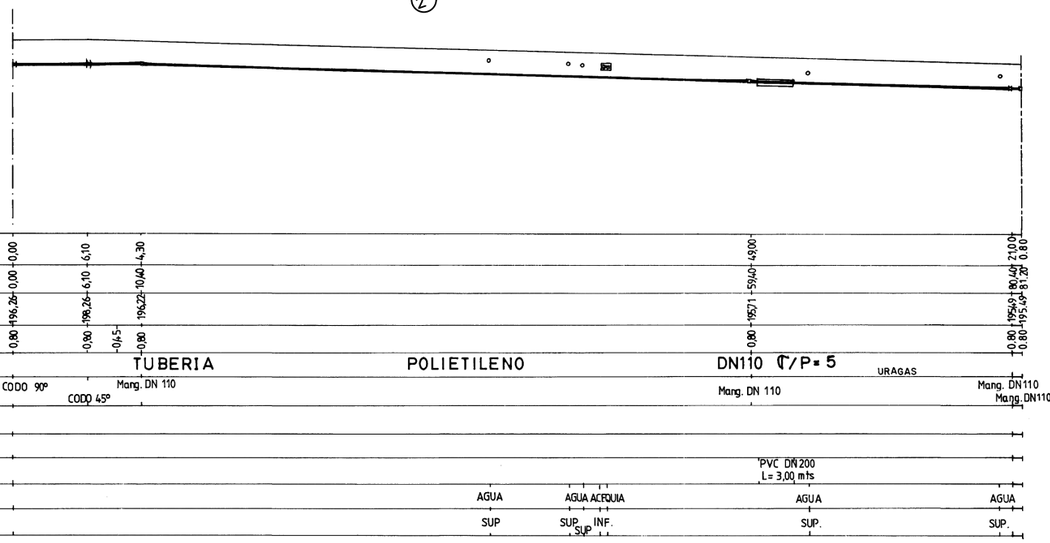
| | | |





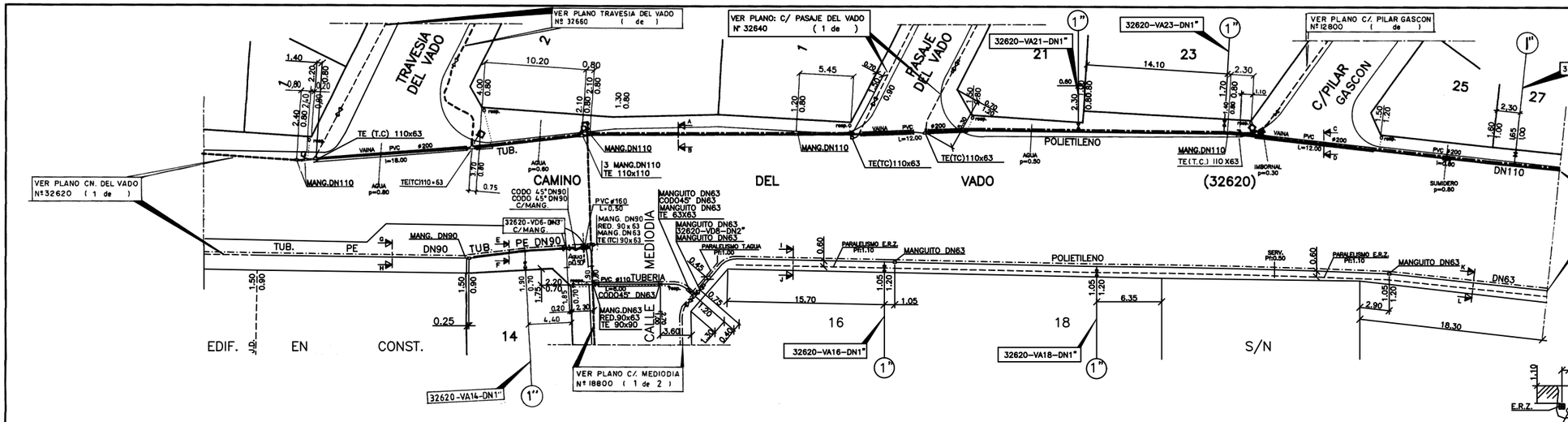
32620-VA -DN2"

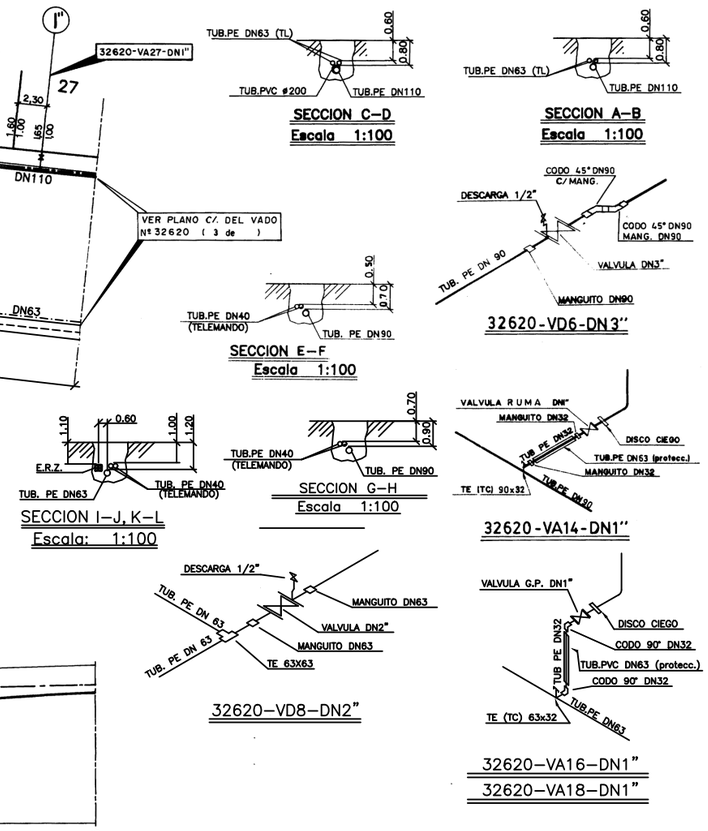


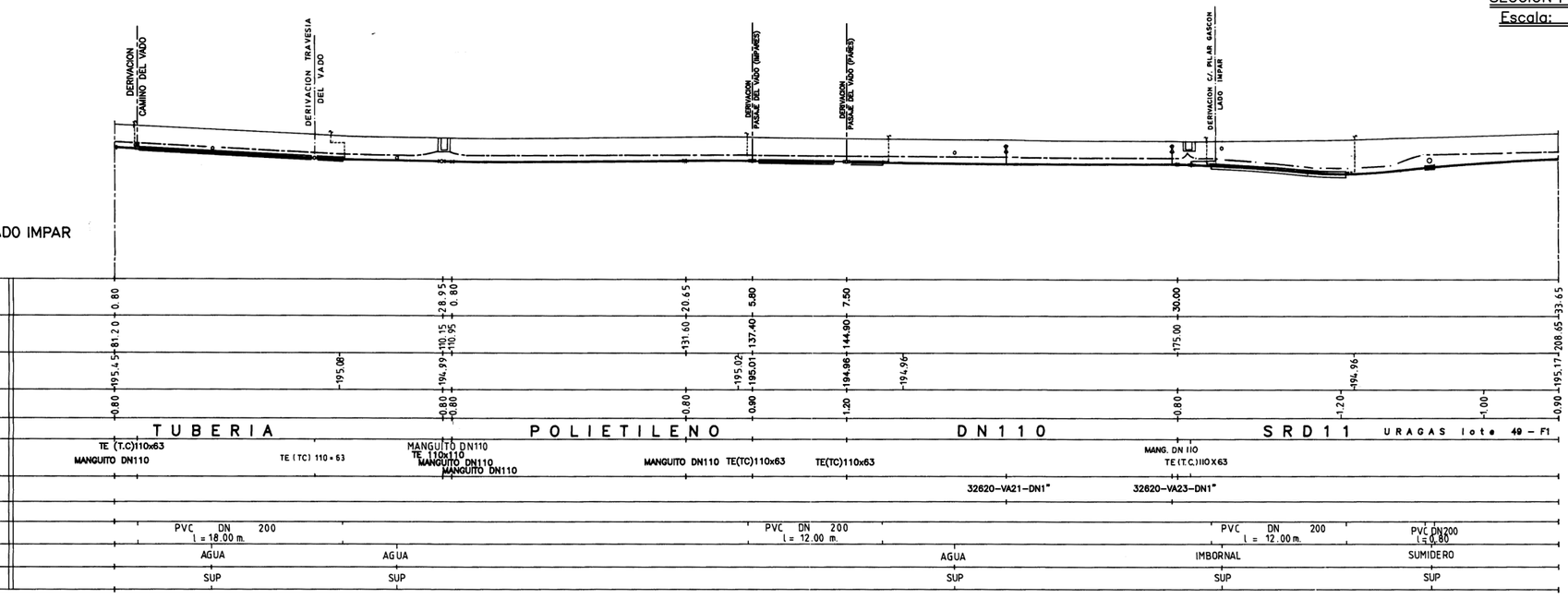


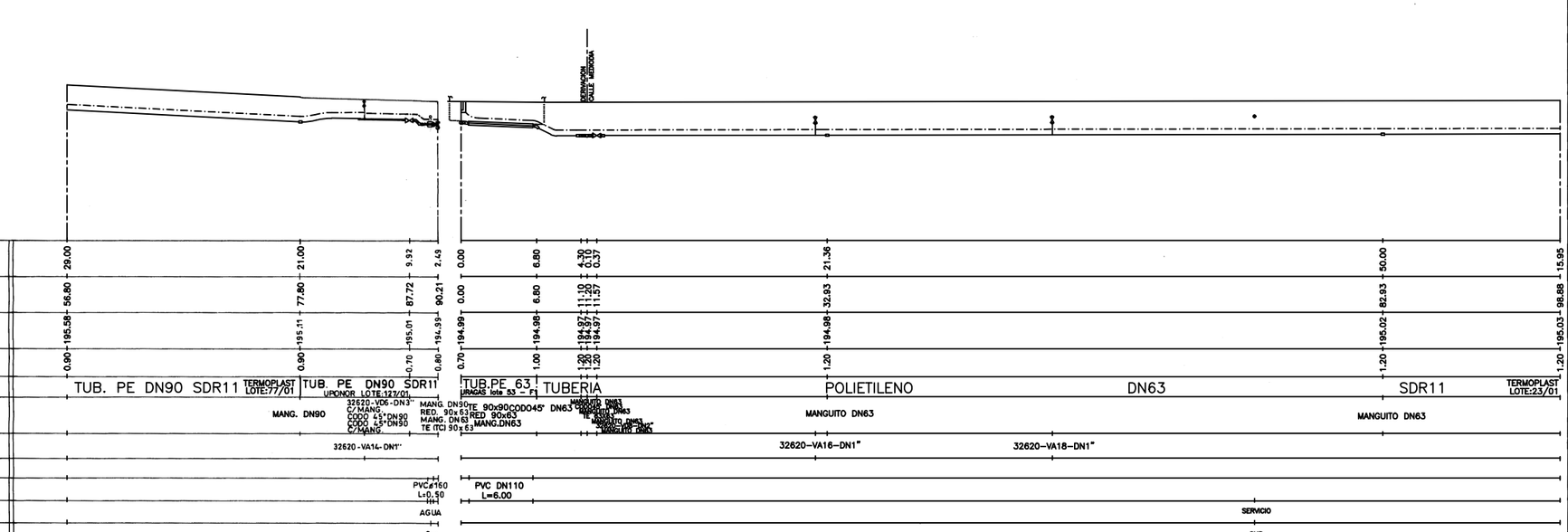
PERFIL LADO IMPAR
PC ± 190,00

| | | |









TIPO DE MATERIAL	DN Mts			Uds
TUBERIA POLIETILENO DN110 SRD11	127.45			
TUBERIA POLIETILENO DN63 (telemando)	254.90			
MANGUITO DN110				6
TE 110x110				1
TUBERIA PVC ø200	42.80			
TE(TC) 110 x 63				4

TIPO DE MATERIAL	DN Mts			Uds
LADO PAR				
TUBERIA POLIETILENO DN90 SDR11	33.41			
TUBERIA POLIETILENO DN40 TELEMANDO	264.58			
TE (TC) 90 x 63				1
MANGUITO DN63				8
MANGUITO DN90				6
REDUCCION 90 x 63				2
CODO 45°DN63				2
TE 90X90				1
VAINA PVC DN160	0.50			
VAINA PVC DN110	6.00			
TE 63X63				1
CODO45° DN63				2
TUBERIA POLIETILENO DN63 SDR11	98.88			
32620-VD6-DN3"				
CONJUNTO VALVULA BOLA ISO DN3"				1
TOMA DE PRESION Y DESCARGA 1/2"				1
32620-VD8-DN2"				
32620-VA16-DN1" / 32620-VA18-DN1" CONJUNTO VALVULA ISO DN2"				1
TOMA DE PRESION Y DESCARGA 1/2"				1
TE (TC) 63x32				2
32620-VA14-DN1"				
TUBERIA POLIETILENO DN32	2.10			
TUBERIA PVC DN63 (protecc.)	1.50			
CODO 90° DN32				4
CONJUNTO VALVULA G.P. DN1"				2
DISCO CIEGO				2
ARQUETA DE PVC				2
TE TOMA EN CARGA 90x32				1
MANGUITO DN32				2
TUBERIA POLIETILENO DN32	1.90			4
TUBERIA PE DN63(protecc.)	1.50			2
CONJUNTO VALVULA R U M A DN1"				1
ARQUETA DE PVC				1

REGIMEN DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION	Rev.	Fecha	Descripción	Realizo	Comprobo	Aprobo
BAJA PRESION	FUNDICION DUCTIL	4	04/11/08	INCLUIR ACOMETIDA NO SIMULTANEA Nº21	PRONOR		
MEDIA PRESION A	X POLIETILENO	3	05/04/04	P.SUBLADO DEL VADO/INCL.TUB.EN LADO PAR	PRONOR		
X MEDIA PRESION B	ACERO	2	21/11/03	INCL. ACOMETIDA AL Nº 23	PRONOR		
ALTA PRESION		1	15-7-02	Anx. P.G.00/Incl. de inicio a Nº14	PRONOR		
		0	24-10-00	Anx.P.G.99/INCL. LADO PAR	Sarcomo		

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	III ANEXO 91	J. RAMON	
CONSTRUIDO	20-11-92		
COMPROBADO	4-5-23	DPTO. DE INGE. ENCOE	
APROBADO		J. RAMON	

CODIGO DE REGIMEN: 10 3 2 8 2 0 ; ARAGON
Expediente: Fecha:
DENOMINACION CANALIZACION: 30/11/2025

Distribuidora de Gas de Zaragoza SA

CAMINO DEL VADO

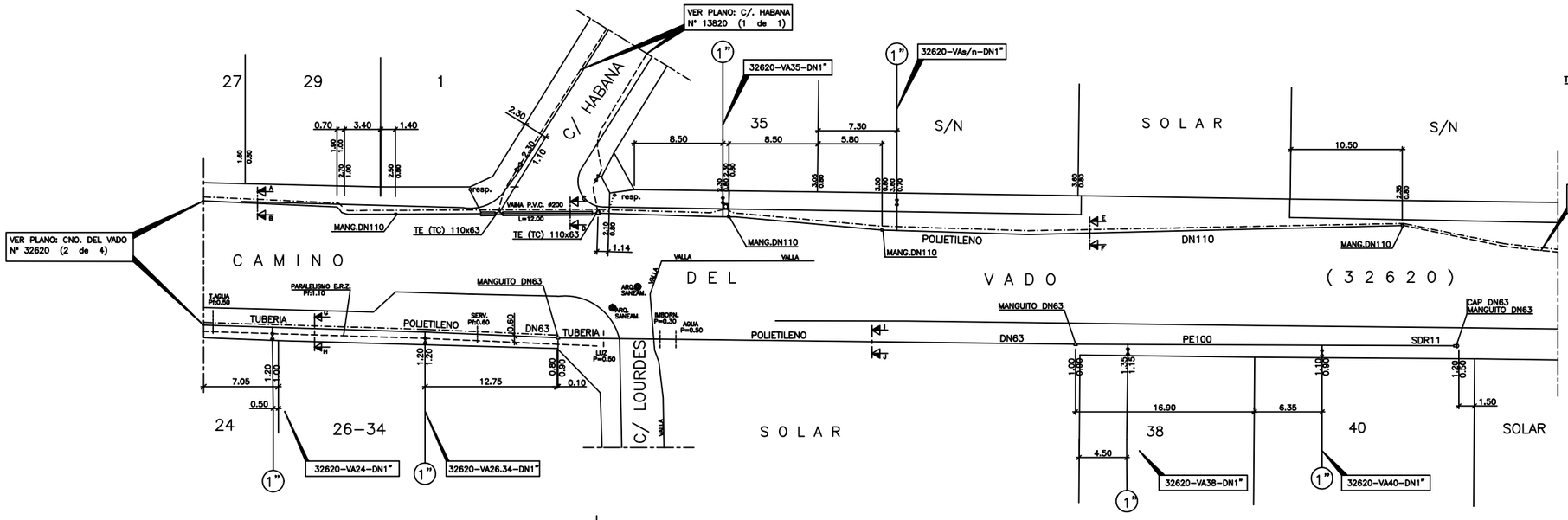
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR: VISADO

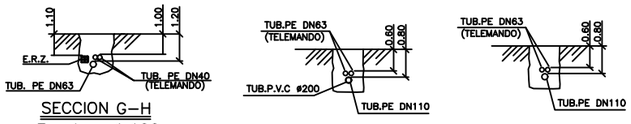
ESCALA: 1:250 V=1:100

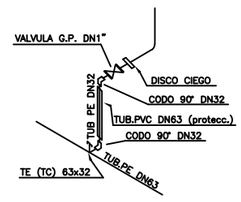
Nº DE PLANO: 32620 DE

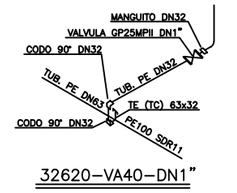
AM X GN

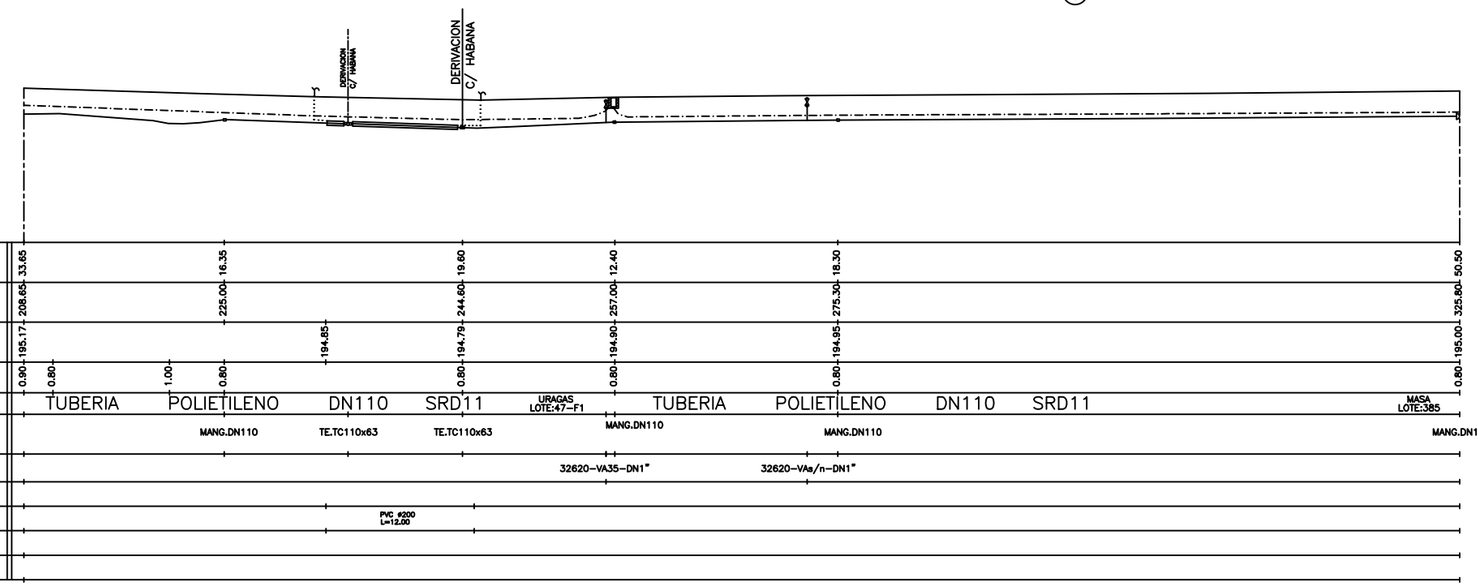
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE D.G.Z.SA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

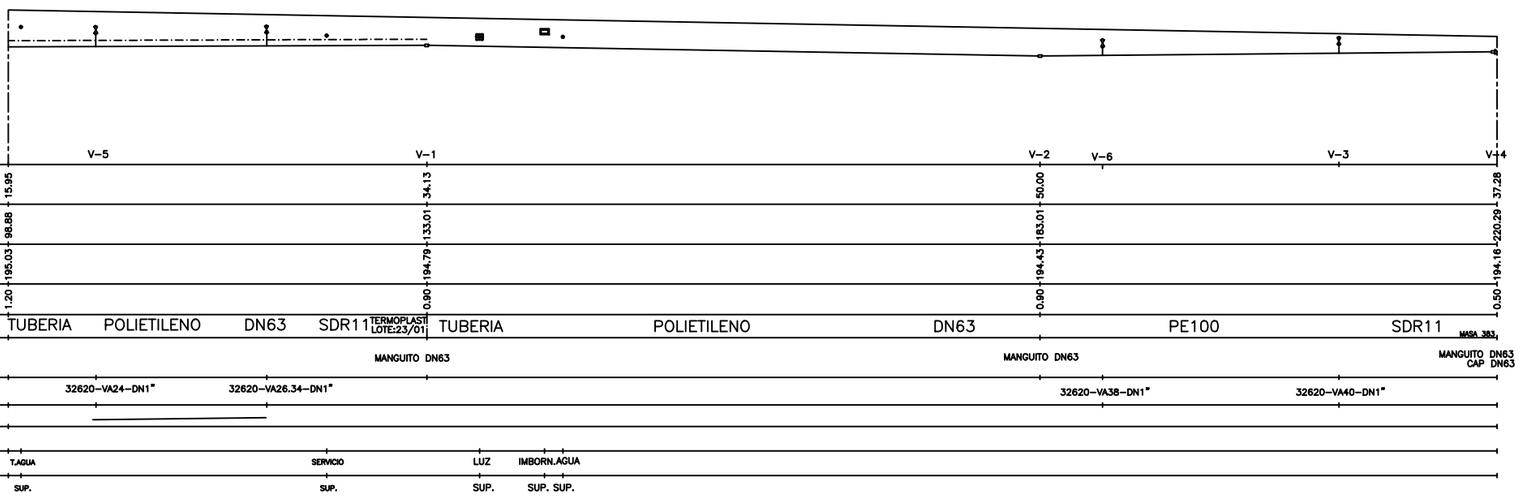












Nº VERTICE	COORDENADAS UTM 30N ETRS89	
	X	Y
V-1	677630.35	4613933.12
V-2	677679.06	4613930.79
V-3	677702.26	4613929.24
V-4	677714.99	4613929.46
V-5	677603.39	4613933.85
V-6	677684.47	4613928.63

Rev.	Fecha	Descripcion	Realizo	Comprobo	Aprobo
9					
8					
7					
6	16-7-20	ACOMETIDA Nº 38	OSCADAS		
5	4-10-17	ACOMETIDA Nº 24	OSCADAS		

DN Mts.	DN Uds.	TIPO MATERIAL LADO IMPAR	DN Mts.	DN Uds.	TIPO MATERIAL LADO PAR
117.15		TUBERIA POLIETILENO DN110 SDR11	121.41		TUB. POLIETILENO DN63 PE100 SDR11
234.30		TUBERIA POLIETILENO DN63 (Telemando)	68.26		TUBERIA POLIETILENO DN40 (Telemando)
	4	MANGUITO DN110		3	MANGUITO DN63
	2	TE (TC) 110x63		1	CAP DN63
12.00		VAINA PVC DN200			
					32620-VA26.34-DN1"
				1	TE (TC) 63x32
			1.20		TUBERIA POLIETILENO DN32
			1.00		TUBERIA PVC DN63 (protecc.)
				2	CODO 90° DN32
				1	CONJUNTO VALVULA G.P. DN1"
				1	DISCO CIEGO
				1	ARQUETA DE PVC
					32620-VA40-DN1"
				1	TE TOMA EN CARGA 63x32
				2	CODO 90° DN32
				1	MANGUITO DN32
			1.10		TUBERIA POLIETILENO DN32
				1	CONJUNTO VALVULA GP25MPIIB DN1"
				1	REGISTRO DE FUNDICIÓN DN200

ZARAGOZA (Zaragoza)

REGIMEN DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION	
	ALTA PRESION		ACERO
X	MEDIA PRESION "B"	X	POLIETILENO
	MEDIA PRESION "A"		

Rev.	Fecha	Descripcion	Realizo	Comprobo	Aprobo
4	12/11/13	P.S.G.M.SECTOR G-51-1/INCL.TUBLIE C/LOURDES A PM	PRONOR		
3	08/02/08	INCLUIR ACOMETIDA AL MºS/N	SERCOMSA		
2	06/02/06	INCLUIR ACOMETIDA AL Nº35	PRONOR		
1	05/04/04	P.S.URB.COND DEL VADO/INCL.TUBLEN LADO PAR	PRONOR		
0	27-10-85	PG 51/1/INCL. HASTA Nº47	COBRA		

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	ANEXOS	J. RAMON	
CONSTRUIDO	20-11-92	IPG S.A.	
COMPROBADO	24-3-93 / 1-12-92	APE.EL. / C. RAMA	ENDESA
APROBADO		J. RAMON	

CODIGO DE RED/ES
1032620
caminos
ARAGON

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

CAMINO DEL VADO

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

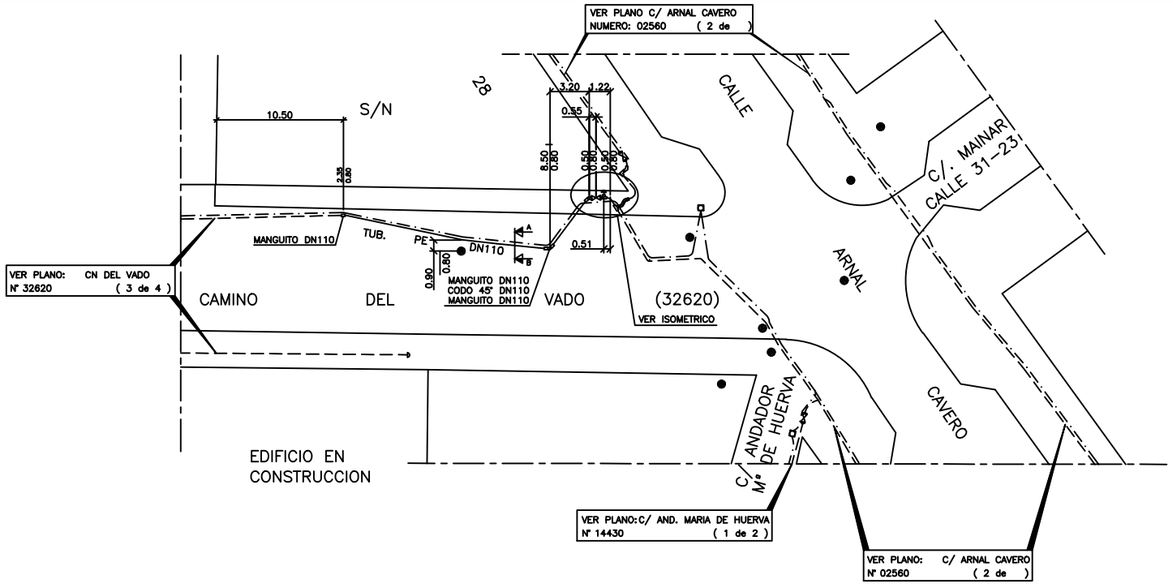
ESCALA: H= 1:250 V= 1:100

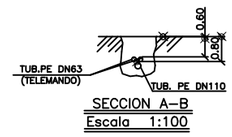
Nº DE PLANO 2625 HOJA 4 DE 4

VISADO

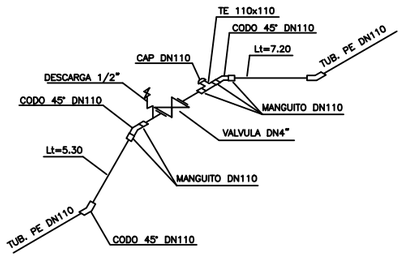
Gas ARAGON

DOCUMENTO PROPIEDAD DE GAS ARAGON, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

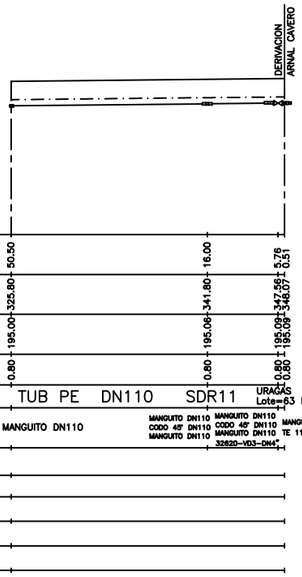




SECCION A-B
Escala 1:100



32620-VD3-DN4"



DISTANCIA PARCIAL
DISTANCIA AL ORIGEN
COTA DEL TERRENO
RECUBRIMIENTO
Caracteristicas del tubo
ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES
ACOMETIDAS
VERTICES
PROTECCIONES
Otros servicios y/o naturaleza
Cruce superior o inferior

DN Mts.		DN Uds.	TIPO DE MATERIAL	DN Mts.		DN Uds.	TIPO DE MATERIAL
22.27			TUBERIA POLIETILENO DN110 SDR11				
44.54			TUBERIA POLIETILENO DN63 (Telemando)				
		1	TE 110X110				
		6	MANGUITO DN110				
		2	CODO 45º DN110				
			32620-VD3-DN4"				
		1	VALVULA ISO DN4"				
		1	TOMA DE PRESION Y DESCARGA 1/2"				

ZARAGOZA

REGIMEN DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION	
	ALTA PRESION		ACERO
X	MEDIA PRESION B	X	POLIETILENO
	MEDIA PRESION A		

Rev.	Fecha	Descripción	Realizó	Comprobó	Aprobó
4					
3					
2					
1					
0	17/03/05	CORTAR TRAMO CALVADO Y C/ARNAL CAVERO	PRONOR		

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	P.G. 51/1	J. LOPEZ	
CONSTRUIDO	27/10/95	cobra GAS ARAGON S. A.	
COMPROBADO		GAS ARAGON S. A.	
APROBADO		GAS ARAGON S. A.	

CODIGO DE RED/ES
1 0 3 2 6 2 0
caminos ARAGON

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Expediente	Fecha
2025/0391261	20/11/2025

CAMINO DEL VADO

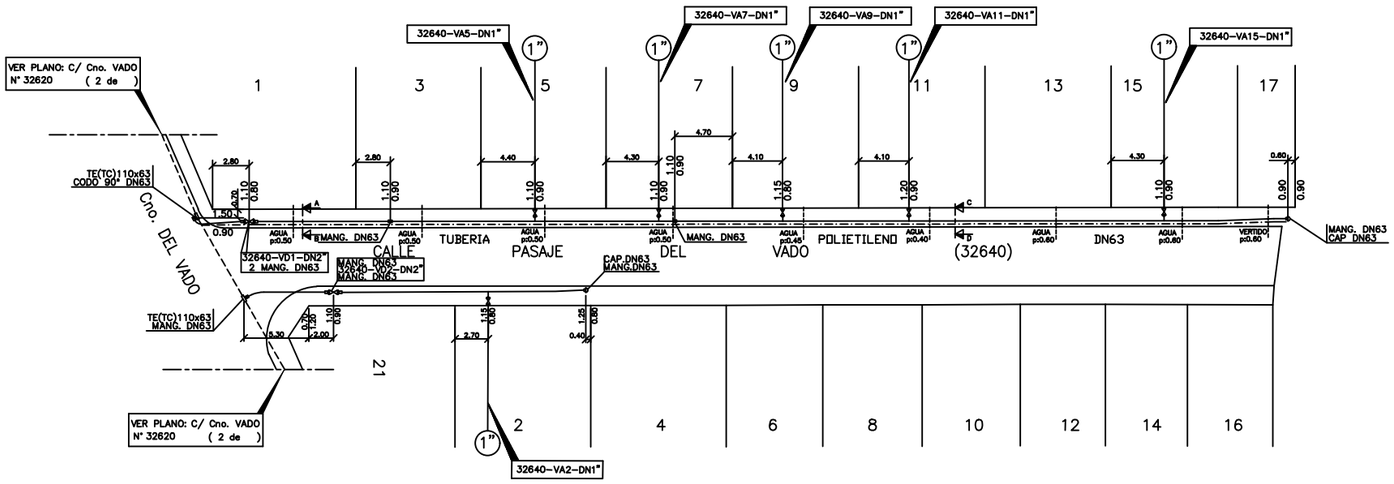
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

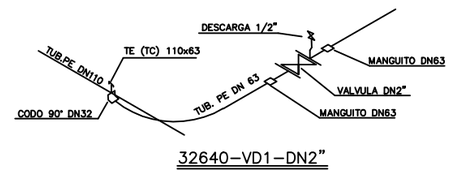
ESCALA: H= 1/250 V= 1/100

NUMERO DE PLANO: 4 DE 4

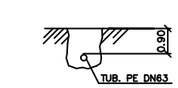
VISADO

DOCUMENTO PROPIEDAD DE GAS ARAGON, S. A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

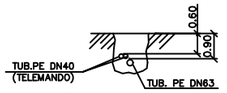




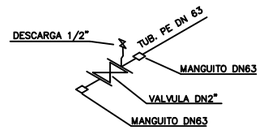
32640-VD1-DN2"



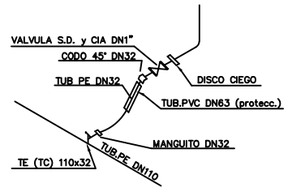
SECCION E-F
Escala 1:100



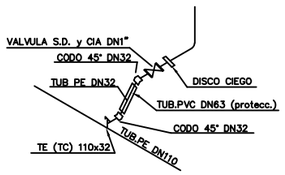
SECCION A-B , C-D
Escala 1:100



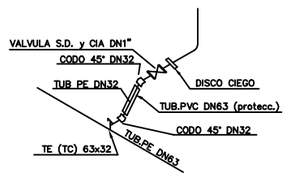
32640-VD2-DN2"



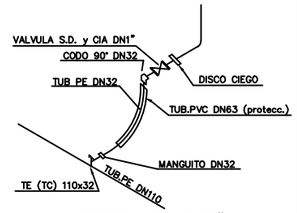
32640-VA15-DN1"



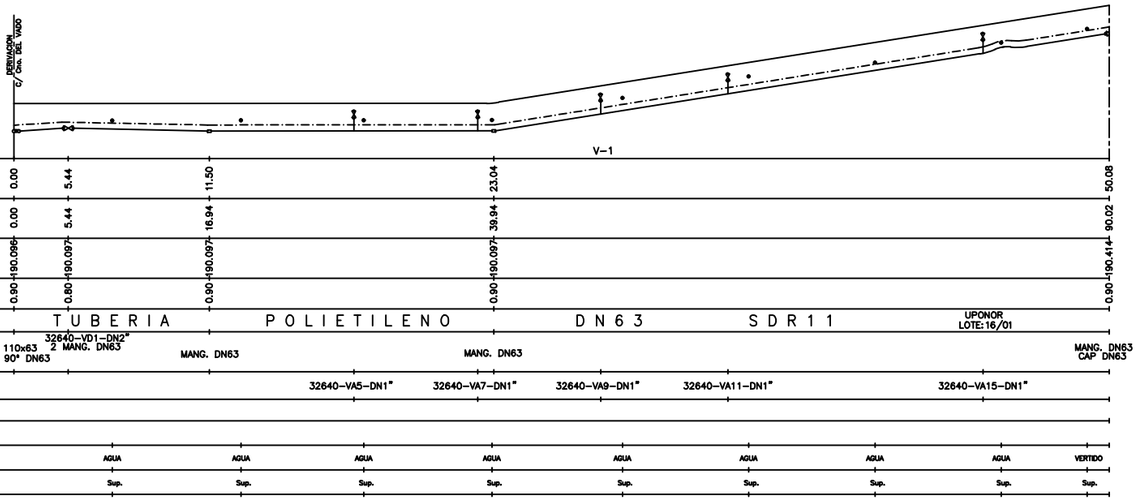
32640-VA7-DN1"

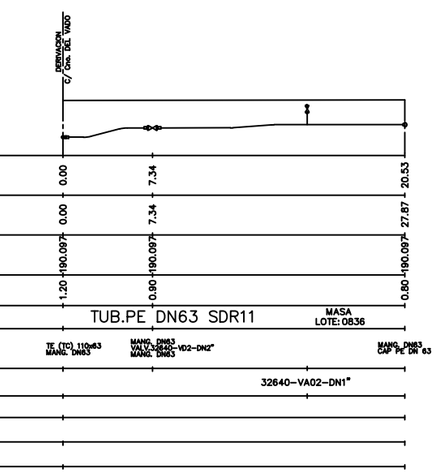


32640-VA2-DN1"



32640-VA5-DN1"





Nº VERTICE	COORDENADAS UTM	
	ETRS89 HUSO 30	
V-1	677546.78	4613992.36

DN Mts.		Uds.	TIPO DE MATERIAL	DN Mts.		Uds.	TIPO DE MATERIAL
			LADO PAR				LADO IMPAR
27.87			TUB. POLIETILENO DN63 SDR11	90.02			TUB. POLIETILENO DN63 SDR11
	1		TE (TC)110x63	180.04			TUB. POLIETILENO DN40 TELEMANDO
	3		MANGUITOS DN63			1	TE T.C. 110x63
	1		VALVULA, 32640-VD2-DN2"			1	CODO 90 DN63
	1		CAP PE DN 63			1	VALVULA 2" S.D. Y CIA
						5	MANGUITO DN63
						1	CAP DN63
			32640-VA02-DN1"				
	1		TE TOMA EN CARGA 63x32				
	1		CODO 45° DN32				
1.15			TUBERIA POLIETILENO DN32				
0.75			TUBERIA PVC DN63 (protecc.)				
	1		CODO 45° DN32				
	1		CONJUNTO VALVULA SD Y CIA DN1"				32640-VD1-DN2"
	1		DISCO CIEGO			1	CONJUNTO VALVULA BOLA ISO DN2"
	1		ARQUETA			1	TOMA DE PRESION Y DESCARGA 1/2"
							32640-VA5-DN1"
			32640-VD2-DN2"				32640-VA7-DN1" 32640-VA15-DN1"
	1		CONJUNTO VALVULA BOLA ISO DN2"			3	TE TOMA EN CARGA 63x32
	1		TOMA DE PRESION Y DESCARGA 1/2"			3	CODO 45° DN32
				3.30			TUBERIA POLIETILENO DN32
				2.10			TUBERIA PVC DN63 (protecc.)
						3	CONJUNTO VALVULA S.D. y CIA DN1"
						3	DISCO CIEGO
						3	ARQUETA DE PVC
						1	CODO 90° DN32
						2	MANGUITOS DN32

ZARAGOZA

REGIMEN DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION	
	ALTA PRESION		ACERO
X	MEDIA PRESION B	X	POLIETILENO
	MEDIA PRESION A		

5					
4					
3	24/06/19	ACOMETIDA Nº 9	OSCAGAS		
2	27/10/05	P.G.AÑO 2005 INCLUYE ACOMETIDA Nº2	CADEGAS		
1	30/10/03	INCLUIR ACOMETIDA Nº11	CADEGAS		
0	Fecha	Descripción	Realizó	Comprobó	Aprobó

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	P.G.02.IMPAR	G.A.	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO		GAS ARAGON S. A.	
APROBADO		GAS ARAGON S. A.	

CODIGO DE RED/ES
1032640
caminos
ARAGON
DENOMINACION DE LA CANALIZACION
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
CALLE PASAJE DEL VADO
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
ESCALA: H=1:250 V=1:100
NUMERO DE PLANO: 1 DE 0

Gas ARAGON

VISADO

DOCUMENTO PROPIEDAD DE GAS ARAGON, S. A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

Es de nuestro interés informar de los condicionantes que habrá de considerar en los trabajos en proximidad que afecten a instalaciones propiedad de REDEXIS GAS, S.A. (en adelante REDEXIS GAS):

NOTA: en el caso de afecciones a la red de transporte de gas natural (gasoductos) de REDEXIS GAS la autorización de los trabajos deberá tramitarse a través del Órgano Administrativo que autorizó el gasoducto afectado, todo ello de acuerdo con el Art. 69 del RD 1434/2002. Este Órgano Administrativo podrá ser una Dirección de área o, en su caso, dependencias de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno de las provincias donde radique la instalación.

CONDICIONES GENERALES

1. Con una semana mínimo de antelación al inicio de cualquier trabajo el afectante deberá ponerse en contacto por escrito con REDEXIS GAS en la siguientes direcciones en función del territorio donde se ubique la actuación mediante formato NOTIFICACIÓN INICIO OBRA CON AFECCION A CANALIZACIÓN DE GAS:

ZONA	CONTACTO	TELEFONO	E-MAIL	DIRECCIÓN
ARAGON	Enrique Clemente Bruna	976 91 51 15	enrique.clemente@redexisgas.es	Avenida Ranillas nº 1-D 2º Planta 50018 Zaragoza
BALEARES	Juan José Bosch Alberola	971 76 54 74	josejuan.boscha@redexisgas.es	c/ Fluvia Nº 1 2- B 07009 Palma de Mallorca
CASTILLA LEÓN	Jorge Jimenez González	983 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
CASTILLA LA MANCHA	Jorge Jimenez González	983 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
C. A. MADRID	Jorge Jimenez González	984 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
EXTREMADURA	Jorge Jimenez González	985 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
ANDALUCÍA ORIENTAL Jaén, Granada y Almería	Francisco Javier Rey Tovar	956 86 01 28	franciscojavier.reyt@redexisgas.es	C/ Ingeniero Felix Sancho nº 3, 1ª planta (Polígono Industrial Salinas de Levante) 11500 El Puerto de Santa Maria (Cádiz)
ANDALUCÍA OCCIDENTAL Cádiz, Sevilla y Málaga	Francisco Javier Rey Tovar	956 86 01 28	franciscojavier.reyt@redexisgas.es	C/ Ingeniero Felix Sancho nº 3, 1ª planta (Polígono Industrial Salinas de Levante) 11500 El Puerto de Santa Maria (Cádiz)
COMUNIDAD VALENCIANA	Manuel Espinosa Bea	968 34 75 60	manuel.espinosa@redexisgas.es	Avda. Ciclista Mariano Rojas ,74. Recepción 30009 Murcia
MURCIA	Manuel Espinosa Bea	968 34 75 60	manuel.espinosa@redexisgas.es	Avda. Ciclista Mariano Rojas ,74. Recepción 30009 Murcia

REDEXIS GAS asignará una persona encargada de la vigilancia de las obras para garantizar que en ningún momento se realizan trabajos que puedan afectar a la seguridad e integridad de las instalaciones. En caso de iniciar las obras sin dejar constancia del aviso de inicio de obra, REDEXIS GAS se reserva el derecho de paralizar las obras, efectuar cuantos trabajos estime oportuno de reparación de la conducción a cargo del afectante y denunciar este incumplimiento ante la Administración.

2. Todos los trabajos a realizar en la zona de actuación referidos a la red de gas, se realizarán en presencia del personal de REDEXIS GAS asignado a la vigilancia y supervisión de la obra y en jornada de trabajo habitual de este personal.

3. REDEXIS GAS se reserva el derecho de facturar al afectante el coste de los trabajos de supervisión realizados por su personal.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4. Durante la ejecución de los trabajos objeto de la afección planteada, estas Condiciones Generales así como las Condiciones Particulares que puedan establecerse, deben permanecer a pie de obra en todo momento, pudiendo ser solicitadas al encargado o responsable de la misma por el personal de REDEXIS GAS asignado para su vigilancia.

5. El replanteo de la traza de la red de gas, que deberá realizarse obligatoriamente con anterioridad a cualquier actividad que afecte al mismo, se realizará con medios electrónicos aportados por el afectante, complementados con catas manuales si así se requiere. Los documentos gráficos que se utilicen a tal fin tendrán solamente un carácter orientativo.

6. El trazado de la red de gas se estaquillará según dos líneas paralelas al eje de la tubería y a una distancia mínima de dos metros del mismo, disponiéndose entre las estacas elementos de señalización (cintas reflectantes, balizas, etc.), que delimiten la zona prohibida. Dentro de esta zona de salvaguarda no podrá intervenir ningún tipo de máquina excavadora y, salvo autorización expresa, no se podrán efectuar cruces con sistemas mecánicos de perforación.

7. Está expresamente prohibido efectuar cualquier tipo de replanteo, movimiento de tierras, excavación o cualquier otro trabajo, si previamente no se ha localizado e identificado la instalación de gas.

8. Todas las obras, incluidas las de protección y señalización, que consten en el proyecto aprobado serán realizadas por cuenta y cargo del afectante.

9. Todos los trabajos y materiales vinculados con la afección planteada serán a cargo del afectante, incluidos los trabajos de ingeniería en caso de ser necesaria.

10. Durante la realización de las obras queda terminantemente prohibida la circulación indiscriminada de vehículos, así como el acopio de material sobre instalaciones de REDEXIS GAS.

11. Tanto los caminos de obra como los pasos definitivos que crucen las redes de gas, se protegerán mediante losa de hormigón armado o elemento o similar, según el procedimiento indicado para cada caso. Esta protección tendrá una longitud igual a la anchura de la calzada del camino, incrementada en un metro a cada lado.

12. Los desmontes que se proyecte realizar con explosivos a una distancia inferior a 300 metros de la tubería , deberán contar con una autorización especial del Organismo de la Administración competente, la cual se basará en un estudio previo de vibraciones a realizar por una empresa especializada. Dicho estudio deberá garantizar que en ningún momento la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería supera los 30 mm/s. Las medidas se tomarán a una distancia mínima de 10 metros respecto a la tubería de gas.

13. Los elementos exteriores de la instalación (incluso la banda de señalización), que resulten afectados por las obras, serán reinstalados en aquellos puntos que indique el representante de REDEXIS GAS, manteniendo su funcionalidad. Si la conducción o el cable del telemando, en su caso, hubieran de descubrirse, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación y se tomarán las medidas oportunas (entibado, apeo, etc.) que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente | Fecha
2025/03918/01 | 20/11/2025
VISADO

14. En los tramos de la red de gas que hayan podido quedar descubiertos, y a criterio de REDEXIS GAS, se tomarán las medidas oportunas para asegurar que el revestimiento de la tubería no ha sido dañado. Antes del tapado se repararán todos los defectos de dicho revestimiento y, en todos los casos, se protegerá la conducción con manta antirroca. Los costes de estas operaciones serán repercutidos al afectante. En el caso de existir y verse afectada la protección adicional original de la tubería, ésta deberá restituirse con los mismos requisitos que la existente.

15. Durante las operaciones de compactado de terreno que se pudieran realizar en las inmediaciones de la tubería, se evitará en la medida de lo posible el uso de vibradores en distancias inferiores a 10 metros de la red de gas.

16. Los trabajos de afección a la canalización de gas se deberán caracterizar por la seguridad y la preservación del entorno y del medio ambiente.

17. Terminados los trabajos, el afectante garantizará que los mismos se han ejecutado de acuerdo con este condicionado, acreditando tal circunstancia mediante la aportación de los medios necesarios para ello.

18. A la conclusión de las obras proyectadas se entregarán al personal de REDEXIS GAS encargado de la vigilancia de la obra, planos de detalle *"as-built"* de las protecciones mecánicas instaladas en la red de gas así como de la situación respecto a las obras previstas. Dichos planos serán elaborados a partir de los planos *"as-built"* iniciales proporcionados por REDEXIS GAS.

19. REDEXIS GAS declina toda responsabilidad por los daños que puedan producirse en las nuevas instalaciones autorizadas como consecuencia de cualquier actuación de operación y mantenimiento.

20. La autorización de una actuación que pueda afectar a las redes de gas de REDEXIS GAS no supone una renuncia o minoración a la zona de servidumbre de la conducción ni ésta se responsabiliza de cualquier daño que pudiera sufrir lo ejecutado por el afectante o de los daños personales o materiales a terceros generados por dicha actuación antes, durante o con posterioridad a su ejecución.

21. Si REDEXIS GAS detectase indicios de haberse deteriorado la conducción o instalaciones auxiliares durante las obras por incumplimiento total o parcial del condicionado, REDEXIS GAS se reserva el derecho a efectuar cuantas pruebas estime oportuno para comprobar la integridad de la tubería así como de sus instalaciones y protecciones complementarias. Todas esas pruebas (catas, pruebas de estado de revestimiento, ovalización, medición de la protección catódica, etc.) correrán a cargo del afectante.

22. Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la tubería e instalaciones complementarias, ya sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad del afectante, incluso las derivadas de un eventual corte del suministro de gas. Para responder ante todos estos casos, el afectante mantendrá durante las obras un seguro de responsabilidad civil.

23. REDEXIS GAS se reserva el derecho de solicitar la presentación de un aval a primer requerimiento según formato facilitado por REDEXIS GAS.

24. Estas condiciones de actuación establecidas en este documento son meramente orientativas. Una vez el afectante se ponga en contacto con REDEXIS GAS para delimitar adecuadamente la afección a realizar, REDEXIS GAS aportará al afectante un condicionado constituido por Condiciones Generales

caminos ARAGÓN
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente | Fecha
2025/03918/01 | 20/11/2025
VISADO

y Condiciones Particulares adaptado a la afección presentada debiendo devolver el afectante la aceptación a dicho documento convenientemente firmada.

25. En el caso de detectar cualquier imprecisión o variación en la información facilitada, REDEXIS GAS se reserva el derecho de verificar la misma mediante visitas a campo o cualesquiera otras actuaciones que se consideren necesarias a tales efectos.

26. Cualquier ampliación de la afección inicialmente solicitada o autorizada, deberá ser motivo de autorización expresa por escrito por parte de REDEXIS GAS.

27. En caso de producirse alguna incidencia en nuestras instalaciones, se deberá informar de inmediato a la central de avisos de REDEXIS GAS en el teléfono:

900 924 622

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ENVÍO DE PLANOS

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que lo solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de REDEXIS GAS.

- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponde a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.

- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de REDEXIS GAS. El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de REDEXIS GAS al proyecto de obra en curso, ni exonera al quienes lo ejecutarán de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de terceros cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.

REALIZACIÓN DE CATAS

- Las catas previstas se efectuarán preferentemente por medios manuales, si bien se permitirá la excavación por medios mecánicos únicamente hasta alcanzar el 50 % de la profundidad - detectada por localizador - entre el terreno natural y la generatriz superior de la tubería, o hasta la aparición de la malla de señalización o la aparición del bitubo de telecomunicaciones si este existe.
- Inmediatamente después de efectuar cualquier cata, ésta deberá ser señalizada y balizada hasta el momento de su reposición.
- Previamente a la reposición de las catas a su situación inicial se efectuarán las siguientes operaciones:
    - Comprobación de perfecto estado del revestimiento de PE de la tubería. En caso de detectar defectos de revestimiento serán reparados previamente a la operación de tapado.
    - Comprobación de perfecto estado del bitubo de telecomunicaciones y restitución o reparación si es el caso.
    - Se rodeará totalmente la tubería con manta antirroca.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente | Fecha
2025/03918/01 | 20/11/2025
VISADO

- La reposición de las catas se efectuará de acuerdo con el plano tipo de REDEXIS GAS que se aportará al afectante adjunto al condicionado definitivo. La malla de señalización será proporcionada por la Propiedad.
- En el caso de que no se prevea efectuar la reposición de la cata inmediatamente después de su ejecución, se protegerá la tubería rodeándola con manta antirroca y tapando la tubería con sacos terreros hasta su reposición definitiva, que se efectuará de la manera indicada.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

AFECCIÓN POR CANALIZACIÓN DE ACERO

- En el **punto de cruce**, la canalización a instalar deberá discurrir por la parte inferior de la red de gas de REDEXIS GAS respetando las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones en caso de no alcanzarse las distancias recomendadas.

- En todos los puntos de cruce se instalará una toma de potencial común unida por cable soldado tanto a la Red de Gas titularidad de REDEXIS GAS como a la nueva conducción de tercero. A esta toma de potencial entrarán cuatro cables, uno procedente de la tubería nueva, otro de la Red de Gas de REDEXIS GAS, otro de una probeta a instalar y otro del electrodo. La soldadura del cable a la Red de Gas propiedad de REDEXIS GAS deberá realizarse mediante soldadura tipo CADWELL BRAZE. El montaje y conexión se realizarán según planos tipo de REDEXIS GAS.

- En toda la **zona de paralelismo** entre la red de gas titularidad de REDEXIS GAS y la nueva conducción de tercero se deberá mantener, siempre que sea posible, una distancia mínima entre generatrices establecida por REDEXIS GAS. El cordón de tierras como consecuencia de apertura de zanja de la nueva canalización de acero se situará siempre en posición intermedia entre ambas instalaciones para lo cual, si es necesario, la apertura de pista y zanja de la nueva conducción de acero se invertirá respecto al sentido de avance de la nueva conducción de acero a construir. Se deberán respetar las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones en caso de no alcanzarse las distancias recomendadas.
- En la zona de paralelismo, cada 300 metros se instalará una toma de potencial común unida por cable soldado tanto a uno como a otro lado de la tubería de gas. A esta caja entrarán cuatro cables, uno procedente de la canalización nueva, otro de la Red de Gas de REDEXIS GAS, otro de una probeta a instalar y otro del electrodo. La soldadura del cable a la Red de Gas titularidad de REDEXIS GAS deberá realizarse mediante soldadura tipo CADWELL BRAZE. El montaje y conexión se realizarán según planos tipo de REDEXIS GAS.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

AFECCIÓN POR LÍNEA ELÉCTRICA

- En las zonas de cruce y/o paralelismo, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en los planos tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer, en caso de no alcanzarse las distancias marcadas como recomendadas, una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en placas de material cerámico macizo, goma sintética o caucho, tela asfáltica u otro material de similares características mecánicas, dieléctricas y aislantes.

- En el punto de cruce se deben retranquear los apoyos de acuerdo con los planos tipo de REDEXIS GAS.

- Se procurará que el cruce de la línea eléctrica se efectúe lo más perpendicular posible con una desviación máxima de 15º, como indica el plano tipo de REDEXIS GAS.

- En el caso de no poder optar por la solución planteada en los puntos anteriores será necesaria la instalación de un sistema de mitigación de corriente o protección pasiva adicional. Dicha instalación será realizada por REDEXIS GAS, que repercutirá el coste total de la misma al afectante, incluyendo los costes de ingeniería que pudieran resultar necesarios.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

AFECCIÓN POR ACTUACIONES DE DIVERSA NATURALEZA

- En el punto de cruce, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en los planos tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en una losa de hormigón armado, en caso de no cumplirse las distancias marcadas como recomendadas.

- En la zona de paralelismo, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en una losa vertical de hormigón armado a modo de paramento, en caso de no cumplirse las distancias marcadas como recomendadas.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

AFECCIÓN POR MOVIMIENTOS DE TIERRA

- Prohibición de efectuar trabajos de remoción de tierras o similares a una profundidad superior a 50 centímetros dentro de la franja situada a 2 metros a cada lado de la traza de la Red de Gas.

- Se deberá garantizar en todo momento la estabilidad de los taludes de las zanjas realizadas, efectuando las obras de refuerzo que resulten necesarias, de forma que no se comprometa la seguridad de la red de gas.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente | Fecha
2025/03918/01 | 20/11/2025
VISADO

- Estará totalmente prohibido el acopio de materiales en el entorno del trazado de la red de gas a una distancia inferior a cinco metros a ambos lados de la traza.

- Estará prohibido el paso de vehículos pesados por encima de la traza de la red de gas. En caso de requerirse dicho paso se tratará como cruces especiales y por tanto se protegerá mediante chapa o losa de hormigón según especificaciones técnicas correspondiente al plano tipo de REDXIS GAS.

- Las losas de hormigón armado serán ejecutadas, en su caso, como losas continuas y con características constructivas análogas a las especificadas en el plano tipo de REDEXIS GAS.

- Se deberán reubicar todos los hitos de señalización, respiraderos y tomas de potencial que pudieran verse afectados por las obras.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

NOTIFICACIÓN INICIO OBRA CON AFECCIÓN A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra. Refª		(Referencia indicada en la solicitud de información a través de la Plataforma Web)

Emp. Distribuidora (Dpto. Mto.)	
Dirección	
Persona de Contacto	
Teléfono	
E-mail	

Emp. Ejecutora Obra	
Razón Social	
Domicilio	
Persona de Contacto	
Teléfono	
E-mail	
Jefe de Obra	
Teléfono	
E-mail	

Denominación Obra			
Objeto de la Obra			
Emplazamiento de la Obra			
Fecha Inicio de Obra		Fecha fin Prevista	
Observaciones			

Adjuntar Documentación y Planos de la Obra a ejecutar

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por REDEXIS GAS y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en las instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones.

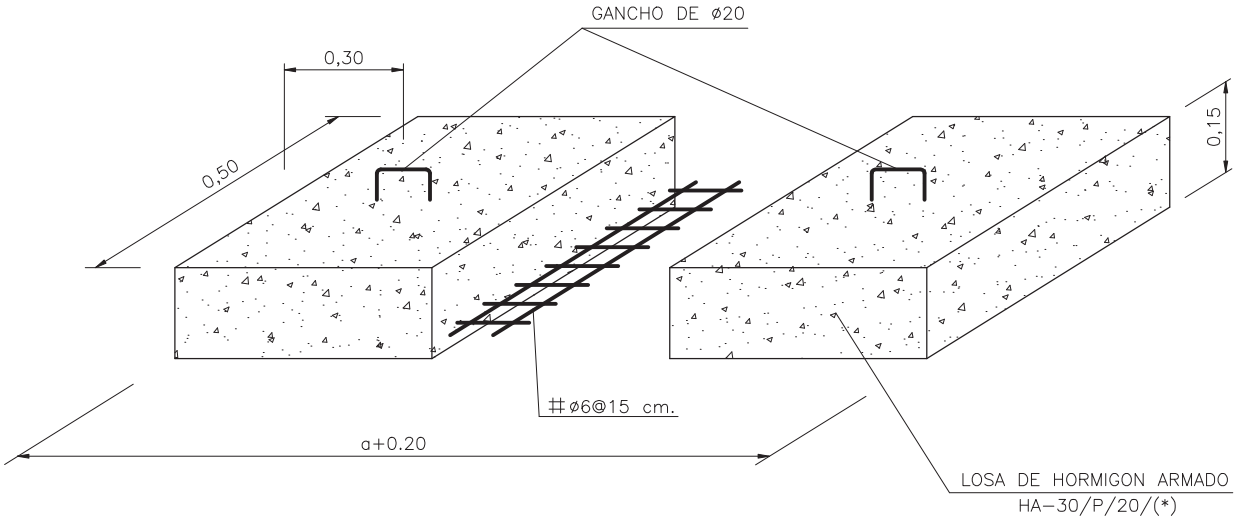
(Lugar y fecha) ..... a ..... de ..... de .....

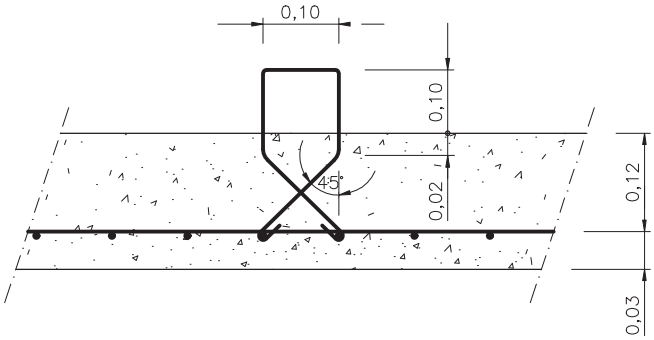
Empresa Ejecutora Obra	(firma y sello)	
Fdo.	*Nombre*	.....
	Apellidos	.....
	NIF	.....

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO





NOTAS:

1.- HORMIGON PARA ARMAR DE R.C. 30 N/mm^2 DE RESISTENCIA CARACTERISTICA.
2.- ACERO DE B500S.
3.- EL EMPLAZAMIENTO Y NUMERO DE LAS LOSAS QUEDA A CRITERIO DE LA PROPIEDADO O POR QUIEN ESTA DELEGUE.
4.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE LAS ARMADURAS SERA DE 3 cm.
5.- COTAS EN METROS.

(*)- LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O POR QUIEN ESTA DELEGUE.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTEG-LIN-OC-032 1 DE 1

DENOMINACION:
LOSA DE PROTECCION EN CRUCES ESPECIALES
-DISMINUCION DE LA COTA DE RECUBRIMIENTO-

caminos ARAGÓN

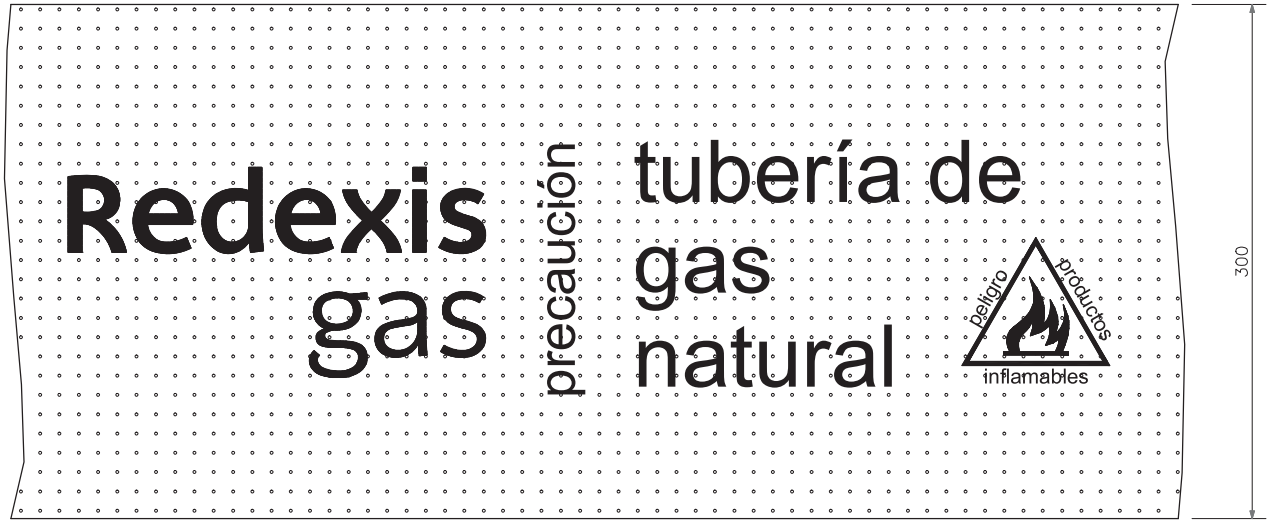
Expediente 2025/0391801

Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS



NOTAS:

1.– LA BANDA DE SEÑALIZACION SERA DE PLASTICO MICROPERFORADO Y DE COLOR AMARILLO.

2.– LAS REFERENTES A LA NATURALEZA DE LA CANALIZACION SON 470x210.

3.– COTAS EN MILIMETROS.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTEG–LIN–OC–033 1 DE 1

DENOMINACION: MALLA DE SEÑALIZACION

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/03918/01

Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCIÓN 20/10/2025

V&B&º

FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	PRESIÓN DE LA RED DE GAS		CONSIDERACIONES
		MOP 4	MOP>4	
Líneas eléctricas subterráneas de AT	ITC-LAT 06 (RD 223/2008)	0,40m	0,40m	Distancia con canalizaciones, acometidas y acometidas interiores de gas sin protección suplementaria. (1)
		0,25m	0,25m	Distancia con canalizaciones, acometidas y acometidas interiores de gas con protección suplementaria. (1)
Acometidas eléctricas subterráneas de AT		0,30m	0,30m	
Líneas eléctricas subterráneas de BT	ITC-BT-07 (RD 842/2002)	0,20m	0,20m	Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 m del cruce.
Acometidas eléctricas enterradas de BT		0,20m	0,20m	
	Decreto 120/1992 Generalitat de Catalunya	0,30m	0,30m	Ámbito territorial: Cataluña.

NOTAS:

1.– LA PROTECCION SUPLEMENTARIA ESTARA CONSTITUIDA POR MATERIALES PREFERENTEMENTE CERAMICOS (BALDOSAS, RASILLAS, LADRILLOS, ETC.). EN EL CASO DE LINEAS SUBTERRANEAS DE AT CON CANALIZACION ENTUBADA, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

2.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

3.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

4.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 1 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –CRUCE CON LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	PRESIÓN DE LA RED DE GAS		CONSIDERACIONES
		MOP 4	MOP>4	
Líneas eléctricas subterráneas de AT	ITC-LAT 06 (RD 223/2008)	0,25m	0,40m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas sin protección suplementaria. (1) (2)
		0,15m	0,25m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas con protección suplementaria. (1) (2)
		0,20m	0,40m	Distancia con acometidas interiores de gas sin protección suplementaria. (1) (2)
		0,10m	0,25m	Distancia con acometidas interiores de gas con protección suplementaria. (1) (2)
Acometidas eléctricas subterráneas de AT		0,30m	0,30m (0,40m)	(3)
Líneas eléctricas subterráneas de BT	ITC-BT-07 (RD 842/2002)	0,20 m (1,00 m)	0,40 m (1,00 m)	La distancia mínima entre los empalmes de los cables eléctricos y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. (4)
Acometidas eléctricas enterradas de BT		0,20m	0,20m (0,40m)	(3)
	Decreto 120/1992 Generalitat de Catalunya	0,30m	0,30m (0,40m)	(3)

NOTAS:

1.– LA PROTECCION SUPLEMENTARIA ESTARA CONSTITUIDA POR MATERIALES PREFERENTEMENTE CERAMICOS (BALDOSAS, RASILLAS, LADRILLOS, ETC.). EN EL CASO DE LINEAS SUBTERRANEAS DE AT CON CANALIZACION ENTUBADA, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

2.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES DE ENERGIA ELECTRICA Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1 METRO.

3.– PARA PARALELISMOS CON CANALIZACIONES DE GAS DE MOP>5 LA DISTANCIA MINIMA ENTRE SERVICIOS SERA DE 0,4M, EN APLICACION DEL LA ITC–ICG–01.

4.– LAS ARTERIAS IMPORTANTES DE GAS SE DISPONDRAN DE FORMA QUE SE ASEGUREN DISTANCIAS SUPERIORES A 1 M RESPECTO A LOS CABLES ELECTRICOS DE BAJA TENSION.

5.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

6.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

7.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 2 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –PARALELISMOS CON LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION Fecha 20/11/2025

VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	CRUCE	PARALELISMO	CONSIDERACIONES
DISTRIBUCIÓN (5<MOP≤16)	ITC-ICG-01 (RD 919/2006) UNE 60310	0,20m	0,40m	Siempre que sea posible, se deben aumentar estas distancias, de manera que se reduzcan los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra o conducción vecina.
DISTRIBUCIÓN (MOP≤5)	ITC-ICG-01 (RD 919/2006) UNE 60311	0,20m	0,20m	Siempre que sea posible, se deben aumentar estas distancias, de manera que se reduzcan los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra o conducción vecina.

NOTAS:

1.– DISTANCIAS DE APLICACION EN CRUCES Y PARALELISMOS CON SERVICIOS DISTINTOS A LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS.

2.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

3.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

4.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 3 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –CRUCES Y PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS–

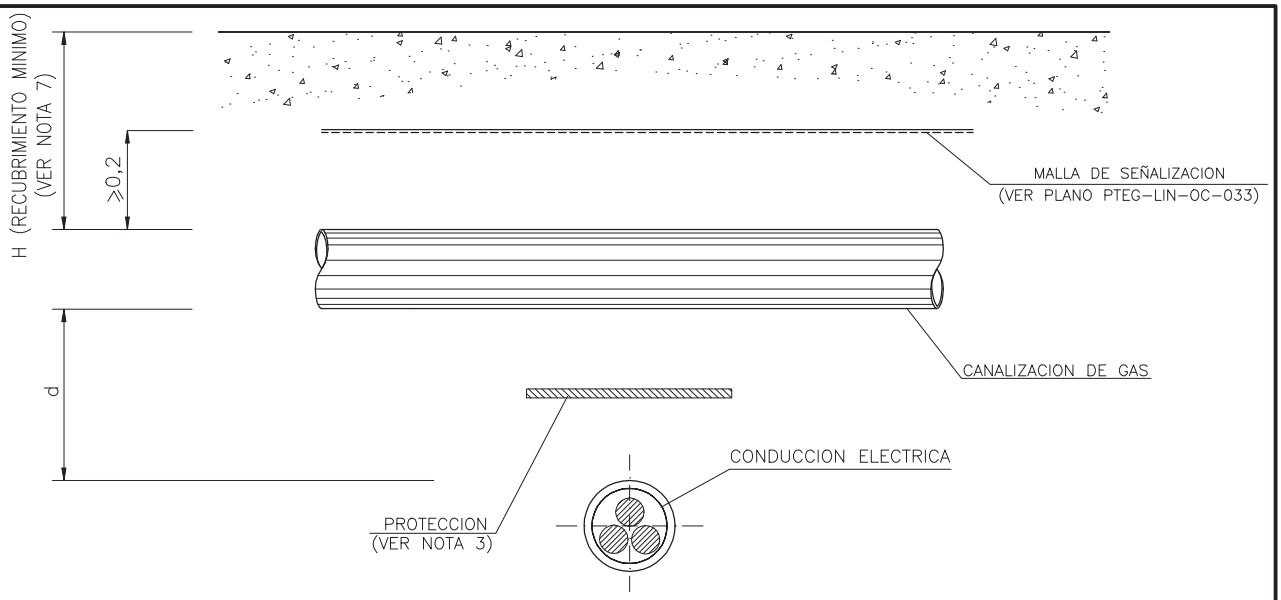
caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801 Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

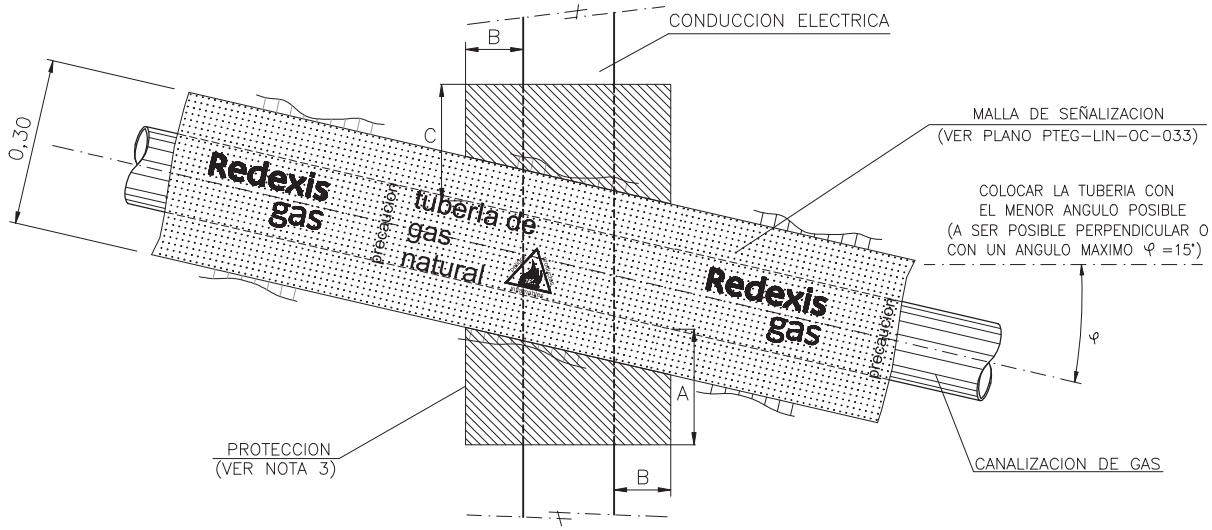
VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS



PLANTA



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
A	0,10	0,45
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

6.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

7.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

8.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG–LIN–OC–035 1 DE 6

DENOMINACION:

AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA
–CRUCE SUPERIOR–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

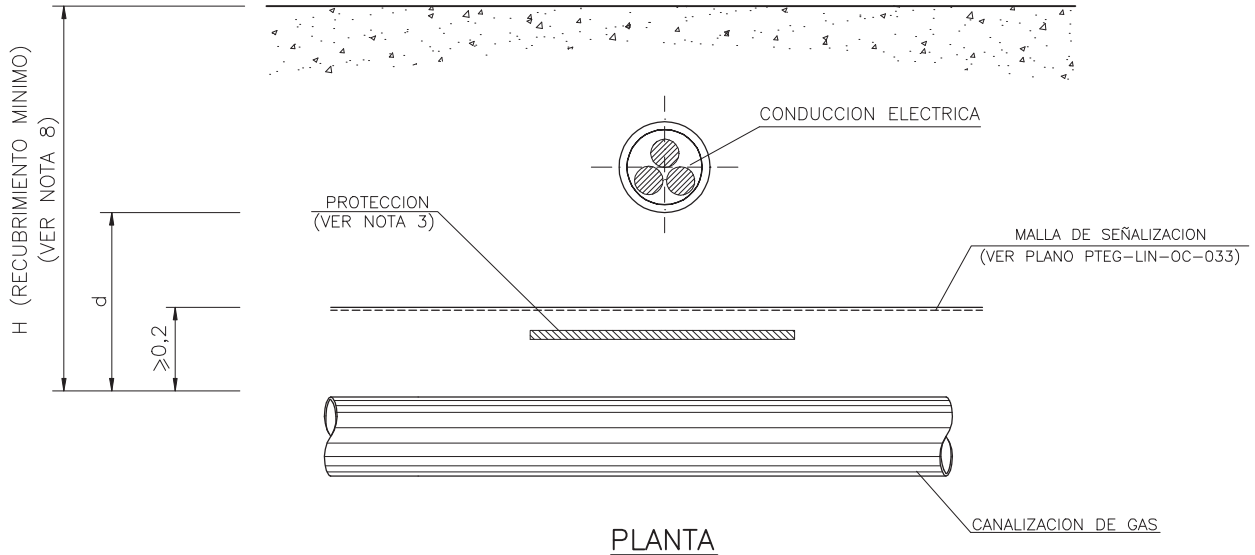
Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

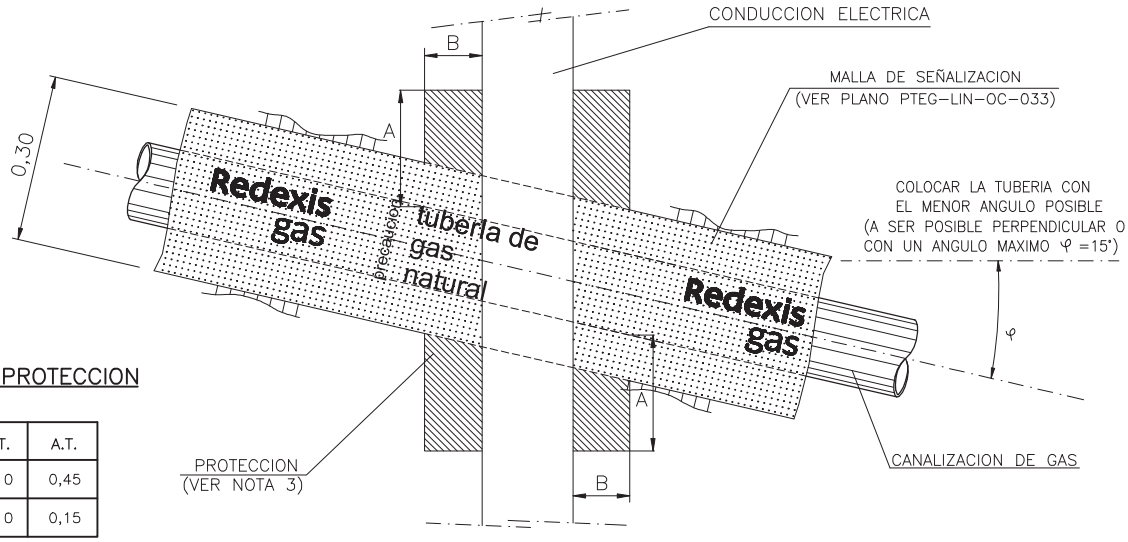
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SECCION



PLANTA



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
A	0,10	0,45
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN CRUCES BAJO CONDUCCIONES, ESTAS DEBERAN SUSTENTARSE MEDIANTE APOYOS TEMPORALES, SITUADOS A AMBOS LADOS DE LA TUBERIA DE GAS, Y NUNCA SOBRE ELLA. EL TIPO Y LAS DIMENSIONES DE ESTOS APOYOS SERAN DETERMINADOS, EN CADA CASO, POR LA PROPIEDAD.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

7.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG–LIN–OC–035 2 DE 6

DENOMINACION:

AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA
–CRUCE INFERIOR–

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801

Fecha: 20/11/2025

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

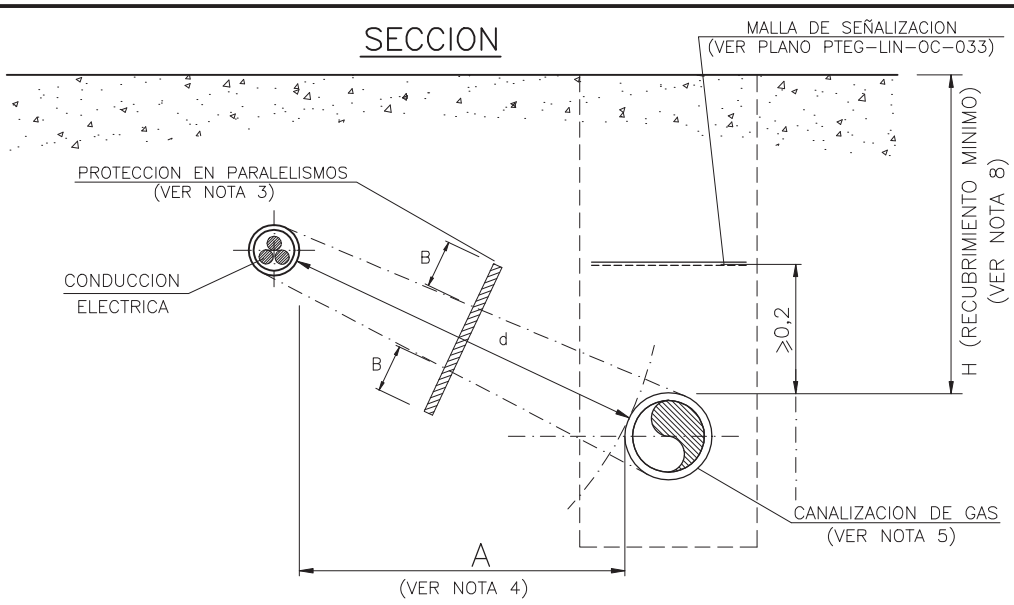
VºBº

FECHA

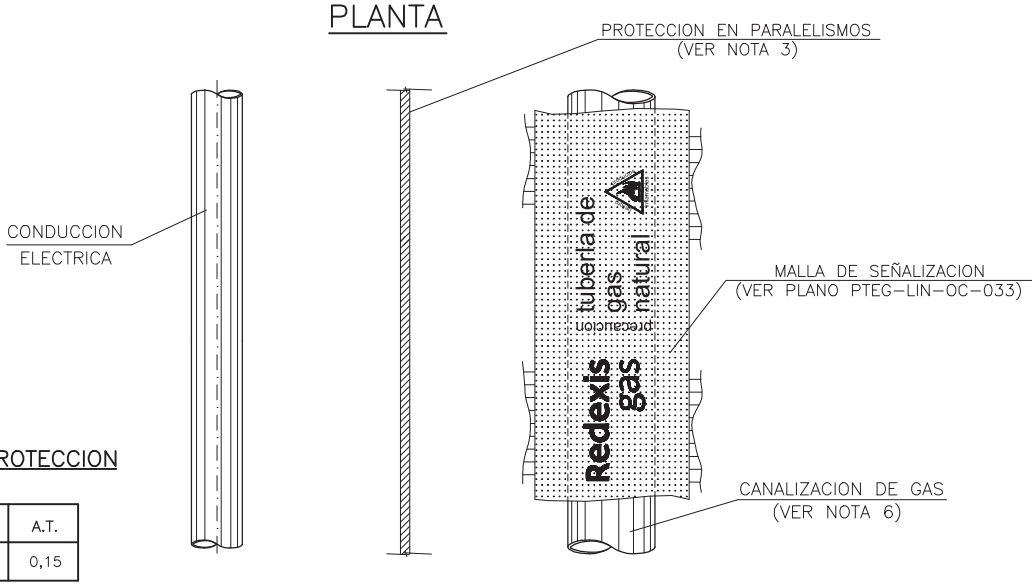
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SECCION



PLANTA



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE PARALELISMO, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR-18-RG Y PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-036.

4.– QUEDARA PROHIBIDA LA INSTALACION DE UN SERVICIO EN LA VERTICAL DEL OTRO. SE PROCURARA MANTENER UNA DISTANCIA MINIMA DE 0,20 m EN PROYECCION HORIZONTAL (A).

5.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y JUNTAS DE CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1,00 m.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM-20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS.
(VER PLANOS PTEG-LIN-OM-003 Y PTEG-LIN-OM-004)

7.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG-LIN-OC-035 3 DE 6

DENOMINACION:

AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA
-PARALELISMO-

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

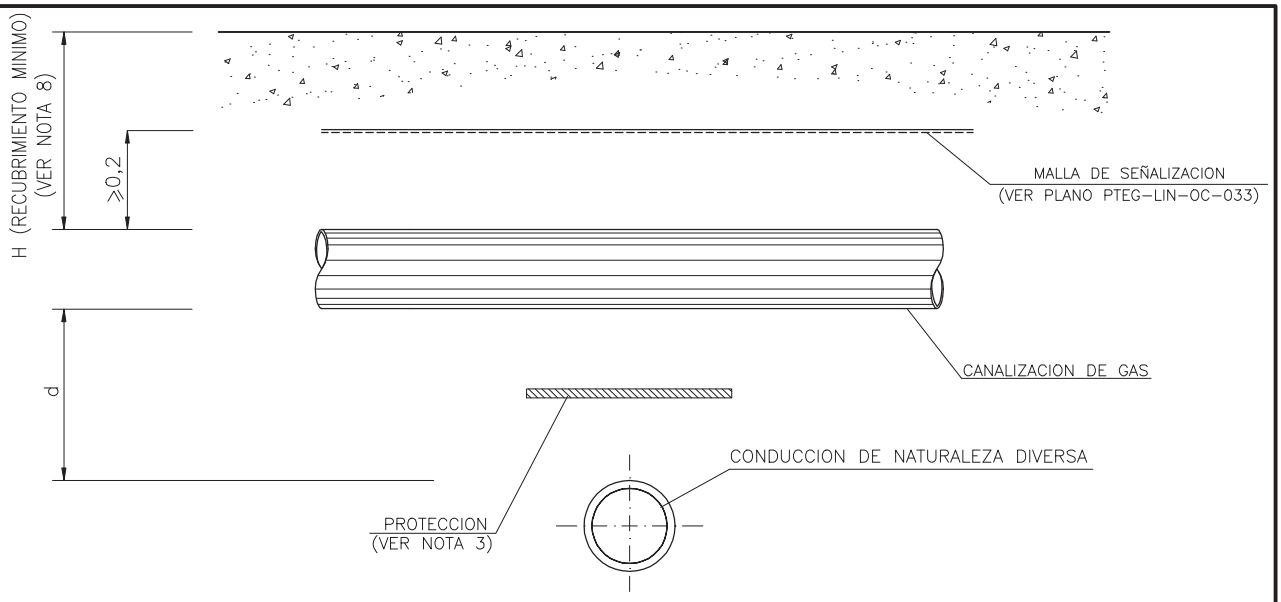
Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/1/2025

VºBº

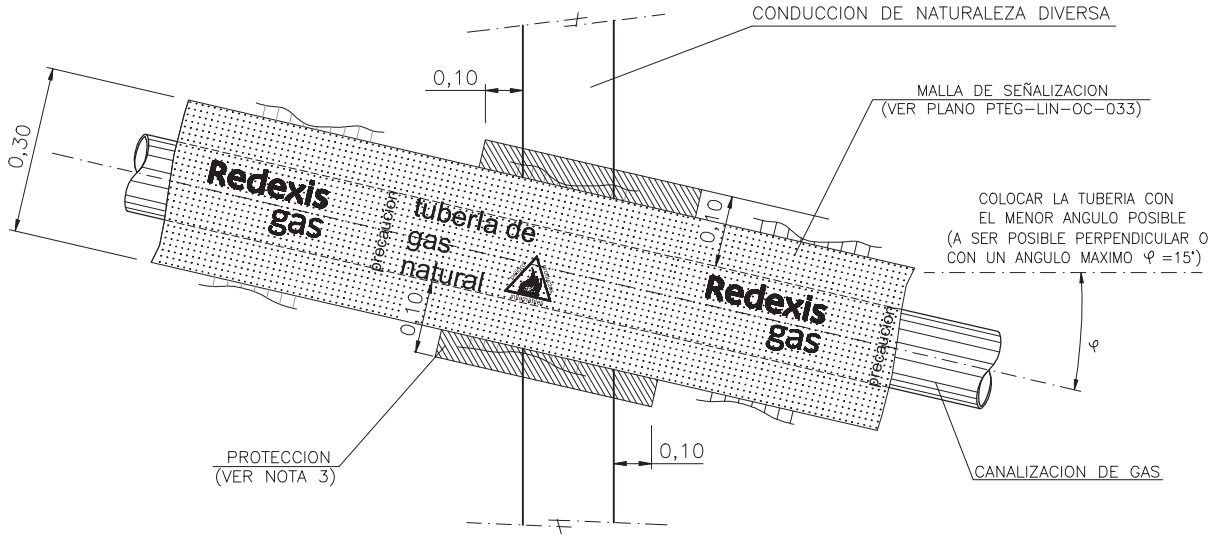
FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. EN EL CASO DE CRUCES CON OTRAS CONDUCCIONES METALICAS QUE PUEDAN DISPONER DE PROTECCION CATODICA, SE INSTALARA UNA TOMA DE POTENCIAL CON PROBETA, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS DE OM (PTEG–LIN–OM). ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

7.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

8.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–035 4 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
–CRUCE SUPERIOR–

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801

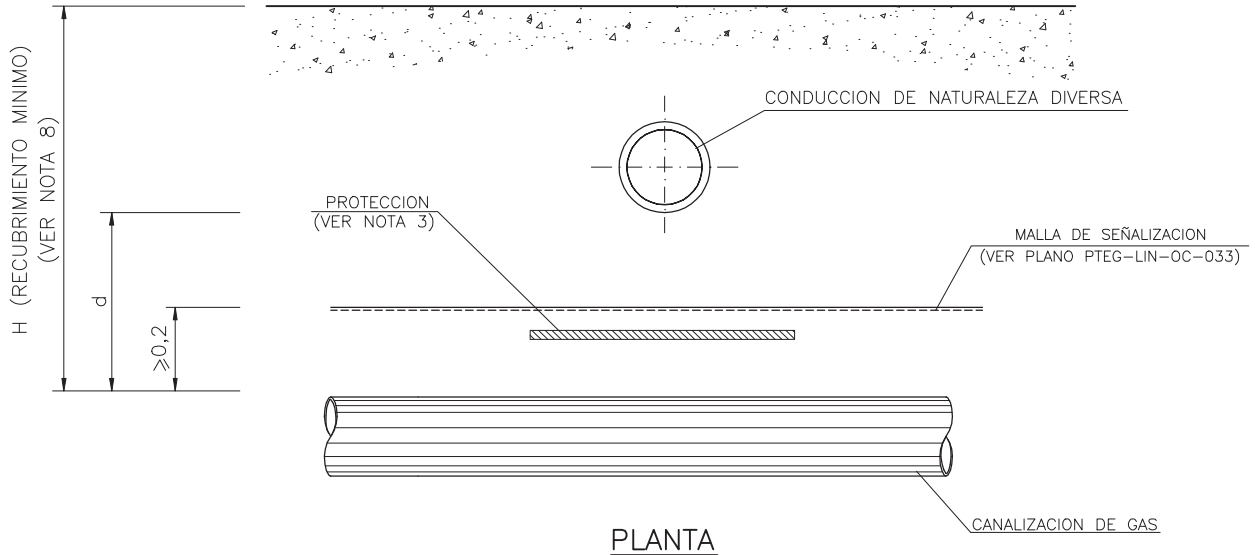
Fecha: APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

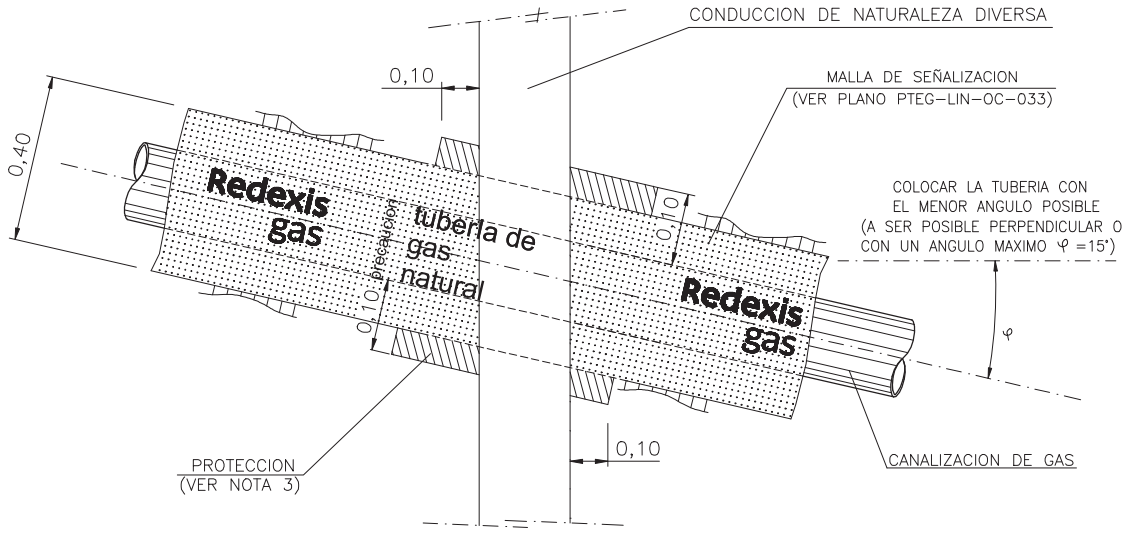
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN CRUCES BAJO CONDUCCIONES, ESTAS DEBERAN SUSTENTARSE MEDIANTE APOYOS TEMPORALES, SITUADOS A AMBOS LADOS DE LA TUBERIA DE GAS, Y NUNCA SOBRE ELLA. EL TIPO Y LAS DIMENSIONES DE ESTOS APOYOS SERAN DETERMINADOS, EN CADA CASO, POR LA PROPIEDAD.

6.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. EN EL CASO DE CRUCES CON OTRAS CONDUCCIONES METALICAS QUE PUEDAN DISPONER DE PROTECCION CATODICA, SE INSTALARA UNA TOMA DE POTENCIAL CON PROBETA, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS DE OM (PTEG–LIN–OM). ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

7.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–035 5 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
–CRUCE INFERIOR–

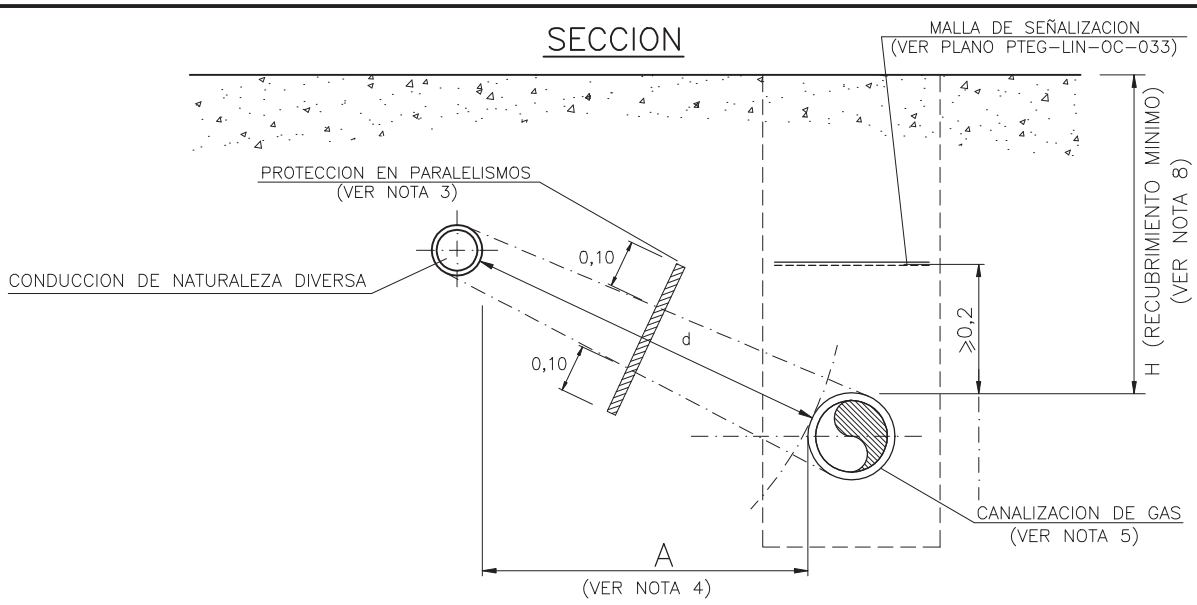
caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801
Fecha: 20/11/2025
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

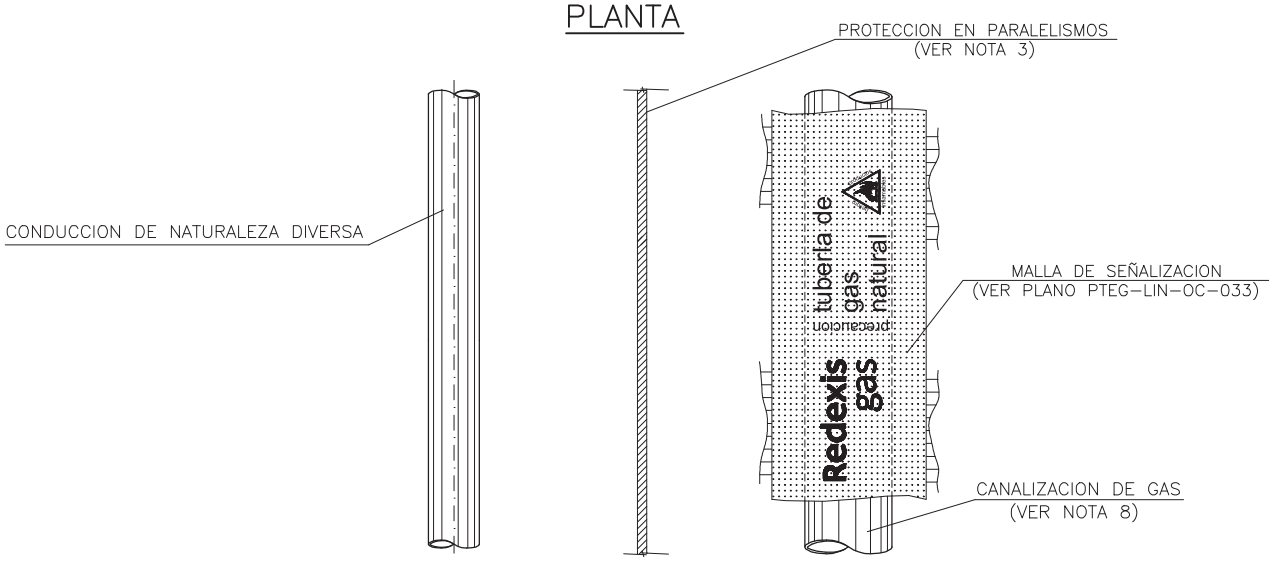
VºBº
FECHA
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE PARALELISMO, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR-18-RG Y PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-036.

4.– QUEDARA PROHIBIDA LA INSTALACION DE UN SERVICIO EN LA VERTICAL DEL OTRO. SE PROCURARA MANTENER UNA DISTANCIA MINIMA DE 0,20 m EN PROYECCION HORIZONTAL (A).

5.– EN NINGUN CASO PODRA SITUARSE UNA TUBERIA A LO LARGO Y POR DEBAJO, PARA CANALIZACIONES DE GAS NATURAL, O POR ENCIMA, PARA CANALIZACIONES DE PROPANO, DE UNA CONDUCCION DE TUBULARES NO ESTANCAS.

6.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES O JUNTAS DE LOS SERVICIOS SERA DE 1,00 m.

7.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

8.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM-20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS.
(VER PLANOS PTEG-LIN-OM-003 Y PTEG-LIN-OM-004)

9.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

10.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG-LIN-OC-035 6 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
-PARALELISMO-

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801

Fecha: APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/1/2025

VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

SERVICIO	Tipo de afección	Materiales de protección				
		Compound ignífugo elastom.	Ladrillo macizo	Fibroce-mento	PVC	NBR
Redes de Agua Presurizada	Mecánica	SI (1)(2)	SI (2)	SI	NO	NO
Cables eléctricos (Alumbrado público, compañía eléctrica, etc.) (3)	Térmica y Eléctrica	SI (1)(2)	SI (2)	SI	NO	NO
Telecomunicaciones	Eléctrica	SI	SI	SI	SI (1)	SI
Tuberías de hormigón, Servicios hormigonados y arquetas de ladrillo (4)	Mecánica (Rozamiento)	NO	NO	NO	SI (1)	SI (1)
Conducciones de aguas residuales y desagües	Química	NO	NO	NO	SI (1)	NO

NOTAS:

1.– USO PREFERENTE.

2.– EN EL CASO DE PARALELISMOS DE SUFICIENTE LONGITUD, LA PREFERENCIA DE USO ENTRE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO Y LADRILLO MACIZO, VENDRA DADA POR EL ANALISIS TECNICO–ECONOMICO A REALIZAR EN CADA CASO, CORRESPONDIENDO AL TECNICO DE LA PROPIEDAD O AL DIRECTOR SUPERVISOR DE LAS OBRAS DETERMINAR LA PROTECCION A APLICAR.

3.– EN EL CASO DE LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA CON CANALIZACION ENTUBADA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA ITC–LAT 06, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

4.– EN EL CASO DE QUE LAS REDES DE SERVICIOS ESTEN PROTEGIDAS POR HORMIGION, O QUE LOS PROPIOS TUBOS SEAN DE HORMIGON, SE CONSIDERA QUE ESTE MATERIAL CONSTITUYE DE POR SI PROTECCION ADECUADA, POR LO QUE SOLO PROCEDE LA INSTALACION DE PVC O NBR QUE PROTEJA LA CANALIZACION DE GAS DEL POSIBLE DESGASTE SUPERFICIAL POR ROZAMIENTO

5.– EN CASO DE COEXISTIR MAS DE UN TIPO DE AFECCION, LA CONDUCCION DE GAS SE PROTEGERA CON EL MINIMO TIPO DE MATERIALES NECESARIOS QUE DEN COBERTURA AL MAXIMO TIPO DE AFECCIONES A PROTEGER.

6.– LAS PROTECCIONES SE INSTALARAN DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–035 Y PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 1 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –TIPOS DE PROTECCIONES EN FUNCION DEL SERVICIO–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

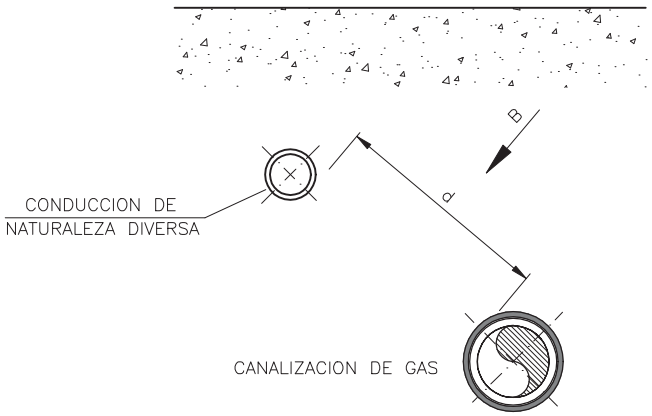
VºBº FECHA

VISADO

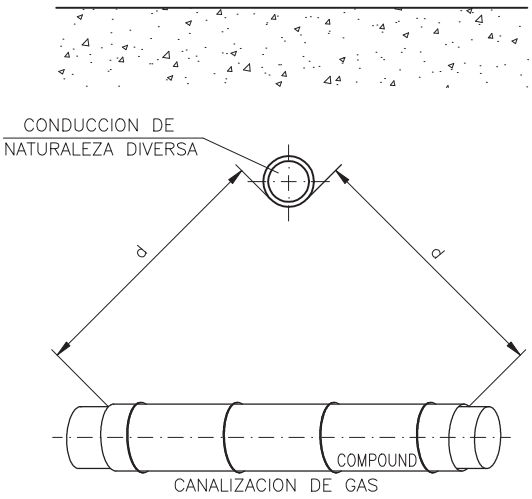
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

APLICACION EN CANALIZACIONES DE GAS

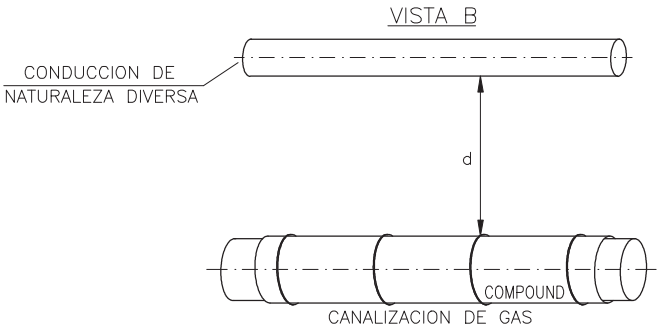
EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS

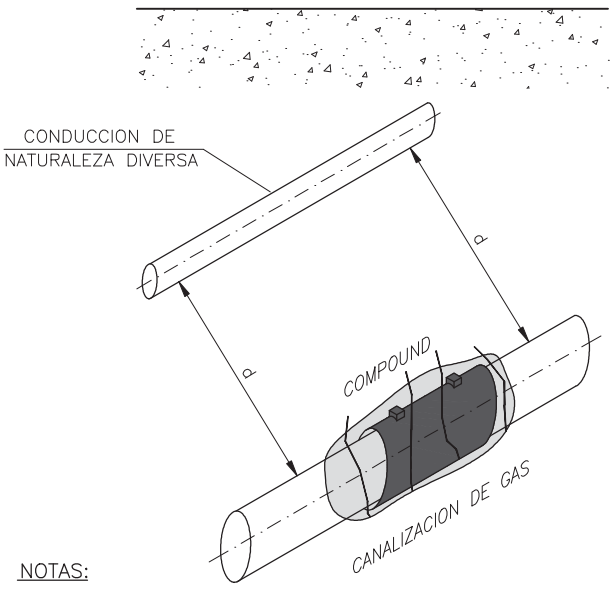


VISTA B

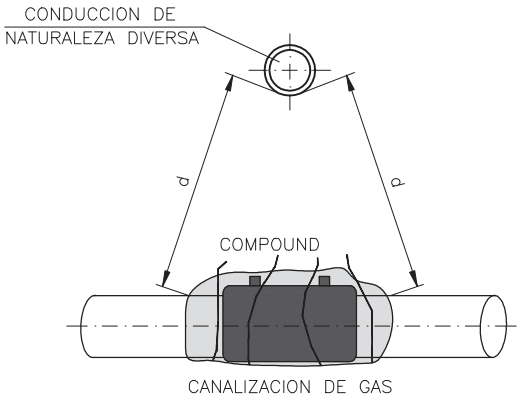


APLICACION EN ACCESORIOS

EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS



NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE LAMINAS DE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– SE INSTALARA LA LAMINA RODEANDO LA CANALIZACION DE GAS A PROTEGER. PARA CANALIZACIONES DE DN ⩾200 LA LAMINA SE INSTALARA ORIENTADA HACIA EL SERVICIO DEL QUE SE PROTEGE.

3.– LA LONGITUD DE LA PROTECCION SERA TAL QUE LA DISTANCIA ENTRE LOS PUNTOS MAS CERCANOS DE LOS SERVICIOS SEA IGUAL O MAYOR A LAS DISTANCIAS REGLAMENTARIAS ENTRE SERVICIOS, O LAS ESTABLECIDAS EN EL PERMISO CORRESPONDIENTE.

4.– SE INSTALARA EL NUMERO DE LAMINAS PRECISO, EL SOLAPE ENTRE LAS MISMAS SERA DE AL MENOS 1 O 2 cm.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 2 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –LAMINA DE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

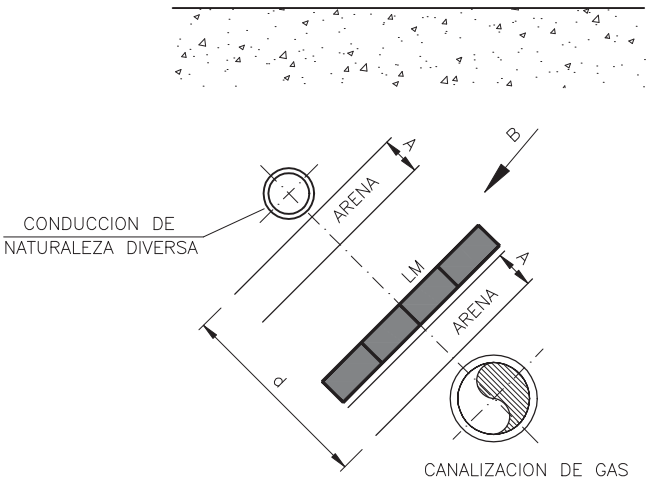
Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

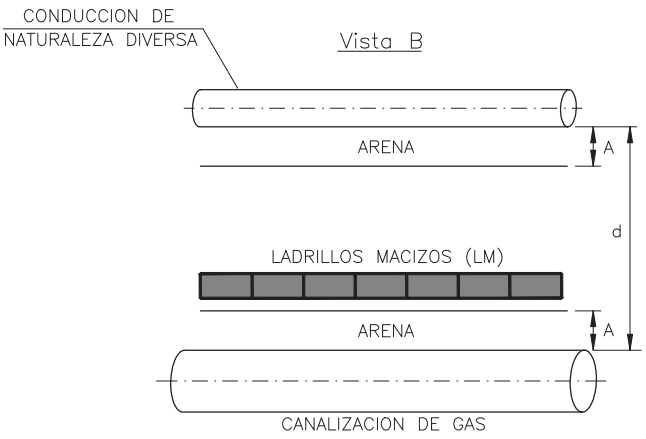
VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

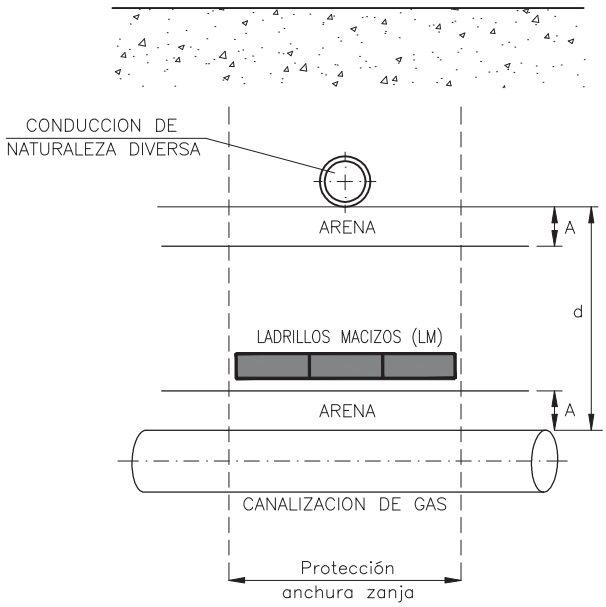
EN PARALELISMOS CON
OTROS SERVICIOS





A: MINIMO 20 mm.

EN CRUCES CON
OTROS SERVICIOS



A: MINIMO 20 mm.

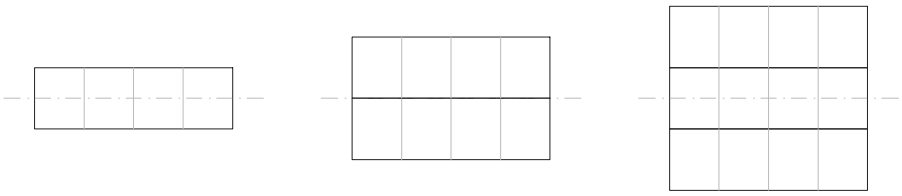
NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE HILERAS DE LADRILLO MACIZO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– SE APLICARA ENTRE EL TUBO DE GAS Y EL SERVICIO A PROTEGER, CUANDO ENTRE ELLOS EXISTA ESPACIO SUFICIENTE PARA LA COLOCACION DE DOS CAPAS DE ARENA DE COMO MÍNIMO 20 mm CADA UNA, A AMBOS LADOS DE LA PROTECCION A INSTALAR, PARA EVITAR EL CONTACTO DE LAS PROTECCIONES CON LOS SERVICIOS A PROTEGER.

3.– SI EL ESPACIO ES INFERIOR A 20 mm, SE SUSTITUIRA LA CAPA DE ARENA POR PLACA DE GOMA SINTETICA O NBR DE 3 mm.

4.– EN FUNCION DE LAS DIMENSIONES DEL SERVICIO A PROTEGER SE INSTALARA HILERA DE LADRILLOS MACIZOS SIMPLE, DOBLE O TRIPLE:



HILERA SIMPLE HILERA DOBLE HILERA TRIPLE

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG–LIN–OC–036 3 DE 6

DENOMINACION:

SISTEMAS DE PROTECCION
–LADRILLO MACIZO–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

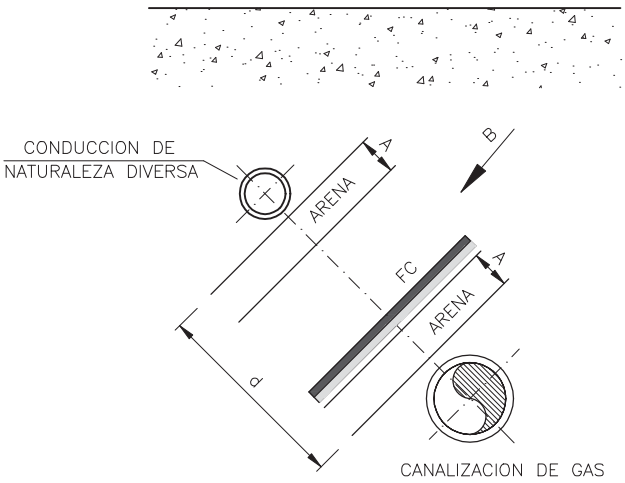
Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

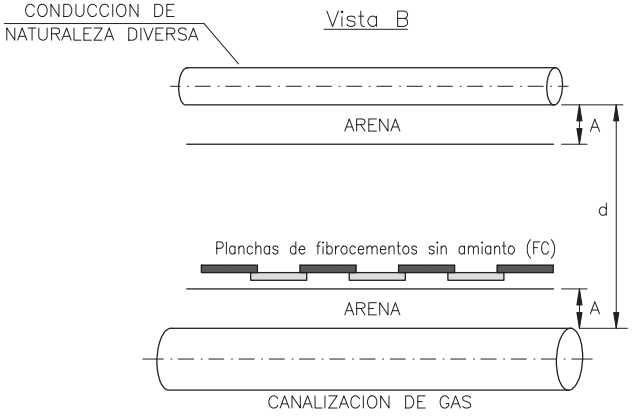
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

EN PARALELISMOS CON
OTROS SERVICIOS

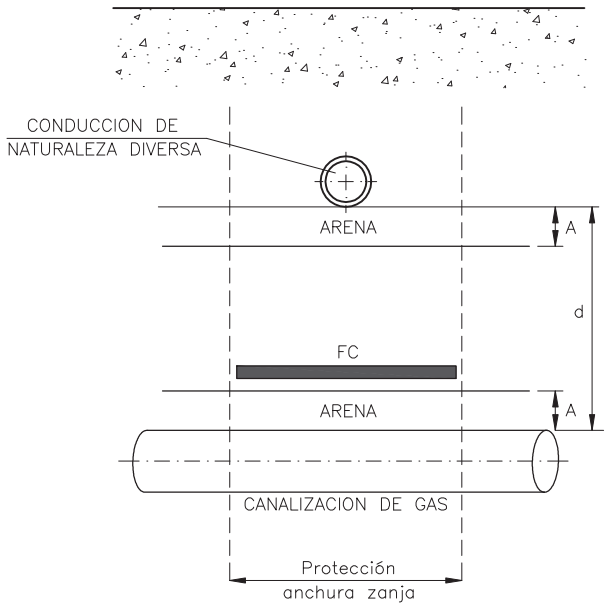


Vista B



A: MINIMO 20 mm.

EN CRUCES CON
OTROS SERVICIOS



A: MINIMO 20 mm.

NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE ELEMENTOS DE FIBROCEMENTO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– LA PROTECCION CON PLACAS DE FIBROCEMENTO SE APLICARA ENTRE EL TUBO DE GAS Y EL SERVICIO A PROTEGER, CUANDO ENTRE ELLOS EXISTA ESPACIO SUFICIENTE PARA LA COLOCACION DE DOS CAPAS DE ARENA DE COMO MINIMO 20 mm CADA UNA, A AMBOS LADOS DE LA PROTECCION A INSTALAR, PARA EVITAR EL CONTACTO DE LAS PROTECCIONES CON LOS SERVICIOS A PROTEGER.

3.– SI EL ESPACIO ES INFERIOR A 20 mm, SE SUSTITUIRA LA CAPA DE ARENA POR PLACA DE GOMA SINTETICA O NBR DE 3 mm.

4.– EN CASOS ESPECIALES DONDE LA CONCURRENCIA DE SERVICIOS SEA GRANDE SE PROTEGERA LA CONDUCCION MEDIANTE VAINA DE FIBROCEMENTO ABIERTA POR AMBOS EXTREMOS.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG–LIN–OC–036 4 DE 6

DENOMINACION:

SISTEMAS DE PROTECCION
–ELEMENTOS DE FIBROCEMENTO–

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801

Fecha: 20/11/2025

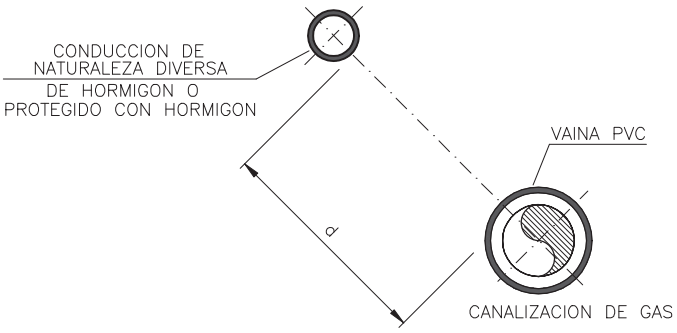
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

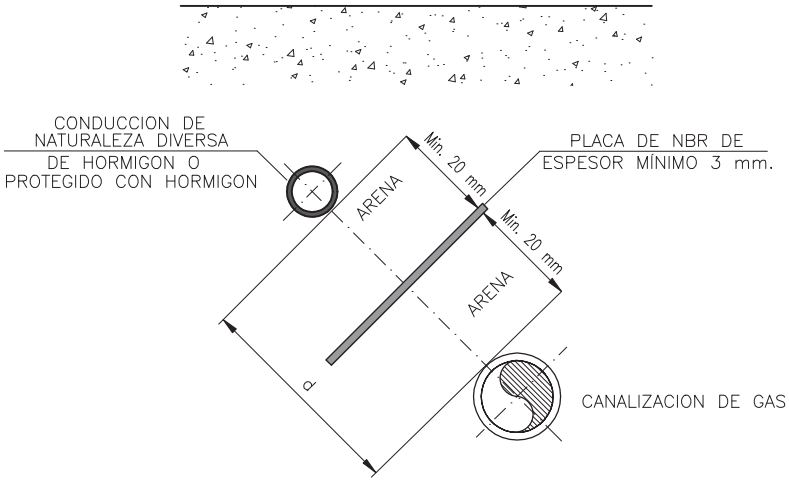
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

PROTECCION CON VAINA O
MEDIAS CAÑAS DE PVC



PROTECCION CON CON PLACAS
DE CAUCHO NITRILO NBR



NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE VAINA O MEDIA CAÑA DE PVC Y LAMINAS DE NBR DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– d: DISTANCIA MENOR QUE LA DISTANCIA MINIMA DEFINIDA EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:

PTRG–LIN–OC–036 5 DE 6

DENOMINACION:

SISTEMAS DE PROTECCION
–ELEMENTOS DE PVC O NBR–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

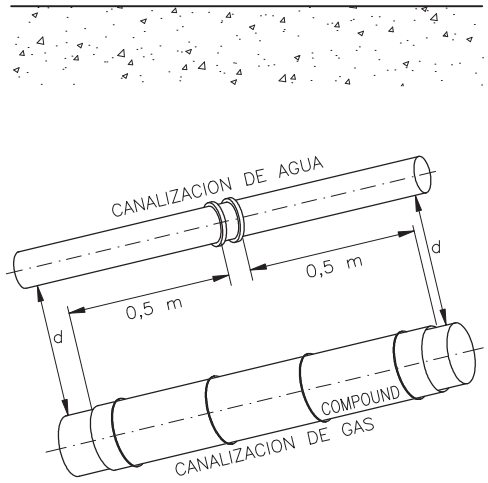
Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

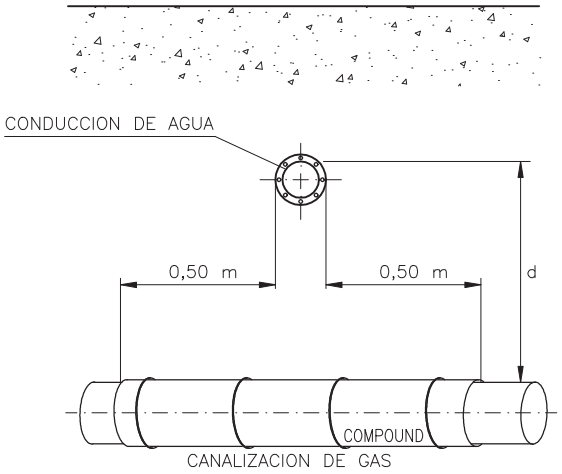
VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

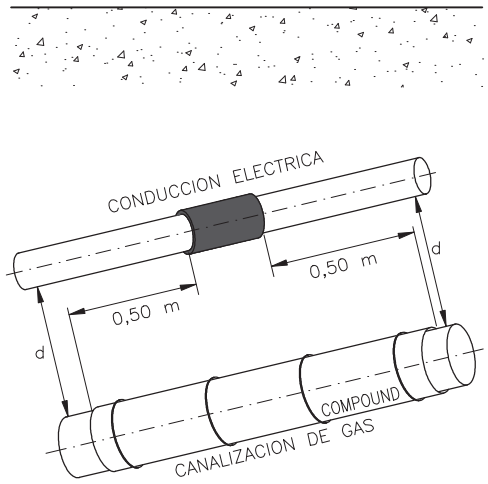
EN PARALELISMOS CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



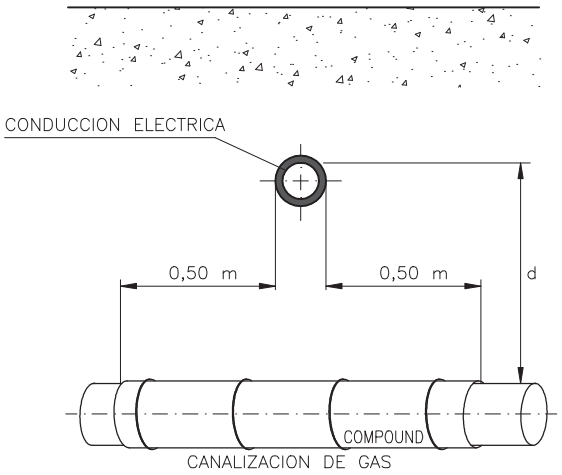
EN CRUCES CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



EN PARALELISMOS CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



NOTAS:

UNIONES DESMONTABLES EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE CANALIZACIONES DE AGUA:

1.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LAS UNIONES DE CANALIZACIONES DE AGUA Y LAS CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 0,5 m.
2.– LAS PROTECCIONES SE COLOCARAN DE TAL FORMA QUE EL TUBO DE GAS QUEDE PROTEGIDO 0,50 m A CADA LADO DEL PUNTO ESPECIAL.

EMPALMES DE CABLES DE DISTRIBUCION ELECTRICA:

1.– DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y JUNTAS DE CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1,00 m.
2.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 0,50 m.
3.– LAS PROTECCIONES SE COLOCARAN DE TAL FORMA QUE EL TUBO DE GAS QUEDE PROTEGIDO 0,50 m A CADA LADO DEL PUNTO ESPECIAL.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–036 6 DE 6

DENOMINACION:
SISTEMAS DE PROTECCION
–PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL–

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/0391801

Fecha APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION 20/11/2025

VºBº FECHA

VISADO

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

4. ORANGE - JAZZTEL

RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

ML Marta Lobera <mlobera@compasconsul

Para 'ssaaorange@elecnor.es'

CC 'nbagan@compasconsultores.es'

ju. 12/06/2025 11:15

SERVICIOS PRIVADOS JAZZTEL (1).pdf
91 KB

Me dirijo a ustedes en nombre de Compás Consultores S.L. para informarles que, siendo adjudicatarios de la redacción del **"Proyecto de renovación integral de la calle Camino del Vado de Zaragoza" promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza**, se ha identificado que sus redes figuran en la cartografía de INKOLAN dentro del área afectada por las obras proyectadas.

Se adjunta a esta comunicación la información gráfica que detalla el ámbito de actuación del proyecto, con el fin de que puedan identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.

Solicitamos que, a la mayor brevedad posible, verifiquen la presencia y localización de las infraestructuras actuales de su Compañía en la zona de actuación, con el objetivo de evitar, en lo posible, cualquier afección durante la ejecución de la obra.

Asimismo, agradeceríamos que en caso de requerir modificaciones de trazado o instalaciones, nos lo indicaran lo antes posible para poder coordinar las actuaciones pertinentes con todos los organismos consultados.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Un saludo,

COMPÁS CONSULTORES

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

RE: RENOVACIÓN INTEGRAL DE LA CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

SA Servicios Afectados MasOrange <ssaapm

Para Marta Lobera

CC FONT I BASTE, Joan; enrique.ferreiro@masorange.es; manuel.gomez@masorange.es

ju. 12/06/2025 12:20

Seguimiento.

SSAA_CAMINO DEL VADO.DOCX 31 KB

SSAA_CAMINO DEL VADO.pdf 233 KB

Buenos días,

En respuesta a su petición, les remitimos un plano con la ubicación de las infraestructuras canalizadas de la zona donde tenemos cables de Fibra Óptica, según nos consta a día de hoy.

La canalización mostrada es propiedad de Terceros y Orange hace uso de esta infraestructura

En caso de ser necesaria la identificación, marcado y localización de posibles afecciones de las canalizaciones, entendemos que debe realizarlo con Terceros, como propietaria y conocedora de sus infraestructuras.

En el supuesto de que se detectase la necesidad de modificación de estas infraestructuras ruego nos lo comuniquen para que podamos asignar a un técnico que vea las necesidades de la obra y agilizar los estudios y valoración de desvíos de nuestras instalaciones.

Gracias y un saludo

SERVICIOS AFECTADOS DE MASORANGE
Dpto. Telecomunicaciones - Zona Centro
ssaapmo@applus.com

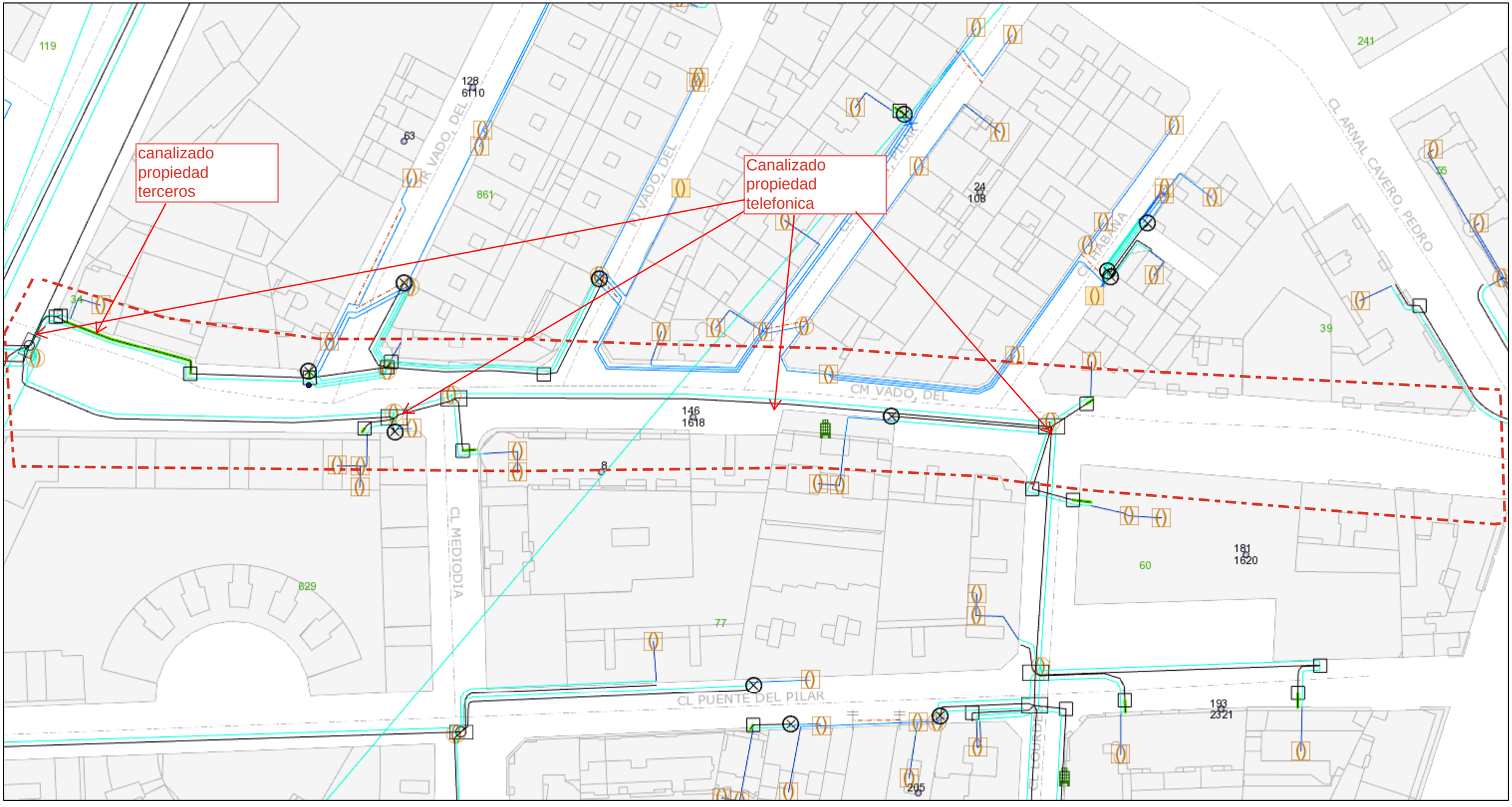
Applus

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

Mapa Orange



junio 12, 2025

1:1.128

0 0,0125 0,025 0,05 mi

0 0,02 0,04 0,08 km

Orange

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

Orange
Volumen 1 - Pág. 2019

5. VODAFONE

RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

ML Marta Lobera <mlobera@compasconsul

Para 'SSAA.Vodafone@elecnor.es'

CC 'nbagan@compasconsultores.es'

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

ju. 12/06/2025 11:17

SERVICIOS PRIVADOS VODAFONE (1).pdf
91 KB

Me dirijo a ustedes en nombre de Compás Consultores S.L. para informarles que, siendo adjudicatarios de la redacción del **"Proyecto de renovación integral de la calle Camino del Vado de Zaragoza" promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza**, se ha identificado que sus redes figuran en la cartografía de INKOLAN dentro del área afectada por las obras proyectadas.

Se adjunta a esta comunicación la información gráfica que detalla el ámbito de actuación del proyecto, con el fin de que puedan identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.

Solicitamos que, a la mayor brevedad posible, verifiquen la presencia y localización de las infraestructuras actuales de su Compañía en la zona de actuación, con el objetivo de evitar, en lo posible, cualquier afección durante la ejecución de la obra.

Asimismo, agradeceríamos que en caso de requerir modificaciones de trazado o instalaciones, nos lo indicaran lo antes posible para poder coordinar las actuaciones pertinentes con todos los organismos consultados.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Un saludo,

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

Re: RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

SV SSAA VODAFONE <ssaa.vodafone@elecnor.es>

Para Marta Lobera

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

lu. 16/06/2025 15:45

Seguimiento.

BuenAs tardes, recibida la comunicación.
En caso de rotura u otra incidencia, póngase en contacto con nosotros.
Un saludo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

6. TELEFÓNICA

RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

ML Marta Lobera <mlobera@compasconsul

Para 'VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM'

CC 'nbagan@compasconsultores.es'

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

ju. 12/06/2025 11:00

SERVICIOS PRIVADOS TELEFÓNICA (1).pdf
92 KB

Me dirijo a ustedes en nombre de Compás Consultores S.L. para informarles que, siendo adjudicatarios de la redacción del **"Proyecto de renovación integral de la calle Camino del Vado de Zaragoza" promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza**, se ha identificado que sus redes figuran en la cartografía de INKOLAN dentro del área afectada por las obras proyectadas.

Se adjunta a esta comunicación la información gráfica que detalla el ámbito de actuación del proyecto, con el fin de que puedan identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.

Solicitamos que, a la mayor brevedad posible, verifiquen la presencia y localización de las infraestructuras actuales de su Compañía en la zona de actuación, con el objetivo de evitar, en lo posible, cualquier afección durante la ejecución de la obra.

Asimismo, agradeceríamos que en caso de requerir modificaciones de trazado o instalaciones, nos lo indicaran lo antes posible para poder coordinar las actuaciones pertinentes con todos los organismos consultados.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Un saludo,

COMPÁS CONSULTORES

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ZARAGOZA - RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

T TE_VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR <V
Para Marta Lobera
CC nbagan@compasconsultores.es; TE_VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR
ju. 12/06/2025 11:16

Respondió a este mensaje el 12/06/2025 11:31.

SERVICIOS PRIVADOS TELEFÓNICA (1).pdf
89 KB

2024 v3 PETICIONES A PLANTA EXTERNA (CLIENTE).pdf
855 KB

Buenos días

Adjuntamos procedimiento para peticiones a planta exterior.

Un cordial saludo

Salomé S.G.
Variaciones Planta Exterior | Telefónica
variaciones_planta_exterior@telefonica.com

Telefónica

De: Marta Lobera <mlobera@compasconsultores.es>
Enviado el: jueves, 12 de junio de 2025 11:31
Para: TE_VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR <VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@telefonica.com>
CC: nbagan@compasconsultores.es
Asunto: RE: ZARAGOZA - RENOVACIÓN INTEGRAL CALLE CAMINO DEL VADO DE ZARAGOZA

AVISO/WARNING: Este correo electrónico se originó desde fuera de la organización. No haga clic en enlaces ni abra archivos adjuntos a menos que reconozca al remitente y sepa que el contenido es seguro / This email has been originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Buenos días Salomé,

No estamos solicitando la modificación de las instalaciones de Telefónica, sino únicamente la verificación de las infraestructuras existentes para poder redactar un proyecto de renovación.

El Ayuntamiento de Zaragoza nos ha proporcionado este contacto; no obstante, si no es el adecuado, agradeceríamos que nos indicaran el contacto correcto.

Muchas gracias y un saludo,

Marta Lobera Salazar
Geóloga

Tfno: 976 018 686
www.compasconsultores.es

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Responder | Responder a todos | Reenviar | ...

T TE_VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR <V
Para Marta Lobera
CC nbagan@compasconsultores.es; TE_VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR
ju. 12/06/2025 11:47

Seguimiento.

2024 v3 PETICIONES A PLANTA EXTERNA (CLIENTE).pdf
855 KB

Buenos días.

En principio para los trabajos que estáis solicitando, "identificar y contrastar las instalaciones o infraestructuras de titularidad de su Compañía.", tiene que pasar la Empresa Colaboradora que es quién lo atiende (COBRA). Por eso es necesario crear el aviso PETTER, según el procedimiento que se ha indicado. Una vez tengan el aviso, se pondrán en contacto. Pero sin el, no saben que tienen que realizar lo que necesitáis. Si hubiera que hacer alguna variación o alguna otra cosa, ya os lo indicarían.

Un saludo y muchas gracias,

Salomé S.G.
Variaciones Planta Exterior | Telefónica
variaciones_planta_exterior@telefonica.com

Telefónica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº 6 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PRECIOS DE LA MANO DE OBRA 1
3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS 1
4. PRECIOS UNITARIOS 1
4.1 MATERIALES 2
4.2 MANO DE OBRA 5
4.3 MAQUINARIA 6
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS 7

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25.7.68), se redacta el presente anejo en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de precios.

Se insiste en que este Anejo de Justificación de precios carece de carácter contractual, según el Artículo 2 de la citada Orden.

2. PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido lo prescrito en el Artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Una vez obtenido el precio de la mano de obra, maquinaria y materiales, se les ha añadido el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

La normativa aplicable es el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por la que se dictan normas de aplicación del Artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$Pn = (1 + k / 100) . Cn$$

Donde:

Pn Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.

Cn Coste directo de la unidad, en euros.

K Porcentaje correspondiente a los “Costes Indirectos”, estimado en un 6%.

4. PRECIOS UNITARIOS

A continuación, se muestran los precios unitarios de materiales, mano de obra y maquinaria utilizados en los precios del Documento nº 4 “Presupuesto y mediciones”.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.1 MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MC05	m³	Tierra vegetal.	16,56
MC06	m³	Arena.	22,20
MC07	m³	Zahorra artificial.	22,43
MC10	m³	Suelo seleccionado.	10,35
MD05	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51
MD06	m³	Hormigón HM-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3 .	92,40
MD13	m³	Hormigón HM-30/P/22/XA1,XA2 o XA3.	97,80
MD18	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08
MD20	m³	Mortero baja resistencia.	72,00
MD21	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51
MD23	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23
MD24	m³	Mortero de cemento M-15	97,51
MD30	m³	Hormigón HM-15/P/22/XA1,XA2 o XA3.	87,48
MD31	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51
MD43	m³	Hormigón HA-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3	92,40
ME10	t	Emulsión asfaltica para imprimación	345,00
ME11	t	Emulsión asfaltica para adherencia C60B3 TER	402,50
ME15	t	MBC AC 11 SURF 50/70 D	80,45
ME88	t	MBC AC 22 BIN 50/70 S	71,82
MG02	m²	Baldosa 20x 20x 3 cm 4 pastillas.	8,97
MG06	m²	Baldosa 30x 30x 4 cm pétrea abujar.	11,29
MG07	m²	Baldosa 40x 40x 3,5 cm b.y n. caliza.	12,94
MG08	m²	Baldosa podotáctil 40x 40x 4 cm. direccional	10,45
MG09	m²	Baldosa podotáctil 40x 40x 4 cm. advertencia	10,45
MI02	m	Bordillo 15x 25 cm capa ex traf.	6,05
MI03	m	Bordillo 8x 20 cm.	2,75
MI07	m	Bordillo 7x 25 cm.	3,78
MK03	ud	Papelera metálica 30 l.	124,60
MK09	ud	Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	498,39
MK14	ud	Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	417,92
MK18	ud	módulo aparcabicicletas acero galv anizado	84,36
MK21	ud	Fuente doble grifo	1.540,00
ML02	kg	Acero corrugado B 500 SD elaborado.	1,63

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ML03	m	Alambre acero galv anizado 2mm.	0,09
ML11	ud	Sumidero sencillo 425x 268 mm.	77,95
ML12	ud	Sumidero doble 845x 315 mm.	153,52
ML13	ud	Trampillón fundición gris.	45,90
ML15	m	Canalillo prefabr. a= 100 mm.	16,03
ML18	m	Rejilla inox idable a=151 mm.	38,52
ML21	ud	Marco y tapa fundición n.	275,84
ML23	ud	Marco y tapa cuadrado 40x 40 cm.	89,96
ML24	ud	Marco y tapa cuadrado 60x 60 cm.	101,72
ML28	kg	Alambre atar 1,30 mm.	2,22
ML31	ud	Pate de polipropileno.	4,80
ML45	ud	T de P.V.C. 160/160 o 200/200 mm.	84,78
ML46	ud	Junta de goma tipo EPDM.	30,60
ML48	ud	Cojinete de goma en T tipo EPDM.	84,29
ML50	ud	Pieza prefabricada de hormigón armado.	22,14
MM02	m	Tubería f.d. DN 150	78,72
MM15	m	Tubería PE-40 DN-20 PN-10	0,57
MM18	m	Tubería PE-40 DN-40 PN-10	1,99
MM19	m	Tubería PE-40 DN-50 PN-10	3,07
MM20	m	Tubería PE-40 DN-63 PN-10	4,73
MM21	m	Tubería PE-100 DN-75 PN-10	8,04
MM32	ud	Válvula comp.DN-150 PN-16	404,58
MM43	ud	Válvula comp. de fundición o bronce 1"	41,68
MM46	ud	Válvula comp. de fundición o bronce 2"	122,23
MM47	ud	Válvula comp. de fundición 2 1/2"	146,00
MM54	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 1 1/4"	132,88
MM56	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 2"	166,29
MM57	ud	Brida y válvula de fundición de 2 1/2"	306,00
MM60	ud	Programador de 4 estaciones.	201,48
MM63	ud	Válvula de retención de 1 ½".	9,59
MM66	ud	Electro válvula de 1 ½".	184,21
MM70	ud	Filtro de 1 ½" - 2".	169,53
MM76	m	malla azul 50 cm señal.	0,67
MM77	ud	boca de riego.	174,61
MM80	m	Tubería poliet. marrón 16 mm. 4 goteros	0,96

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MM85	ud	Ventosa 1/2"	35,68
MM98	ud	Material auxiliar	0,99
MM99	ud	Material auxiliar para arqueta riego por goteo	66,64
MN22	m	Tubería de P.V.C. Ø200	14,11
MN23	m	Tubería de P.V.C. Ø315	34,73
MN24	m	Tubería de P.V.C. Ø400	55,91
MN25	m	Tubería de P.V.C. Ø500	96,47
MN26	m	Tubería de P.V.C. Ø630	136,17
MN50	ud	Anillo pozo pref. HA-40 h 0,50m. Ø1200	40,00
MN51	ud	Cono pozo pref. HA-40 h=1,20 m. Ø1200/900	160,00
MN95	m²	Módulo metálico de entibación (tipo cajón)	5,80
MN97	m³	Madera para entibación	178,54
MR02	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50
MR03	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00
MR04	m	Poste perfil rectangular 80x 40x 2 mm.acero galv .	8,90
MR05	ud	Señal triangular L=60 cm. niv el 1	40,80
MR18	ud	Señal triangular L=90 cm. reflex . niv el 2	74,00
MR20	ud	Señal reflec. circular ø=60 cm. niv el 2	67,76
MR23	ud	Señal octogonal A-60 reflex . niv el 2	72,76
MR27	m²	Panel reflec. en chapa hierro niv el 1	112,00
MS01	ml	Tubería PVC Ø110 mm. e=2,7 mm.	3,82
MS04	ml	tubería de P.V.C. D 63 e=1,2 mm.	1,53
MS05	ml	Tubería PVC 125 mm. e=3,2 mm.	6,13
MS12	ud	Anclaje de columna	4,67
MS31	ml	Malla verde a=30 cm.	0,30
MT10	ud	Soporte separador 4 aloj.	0,07
MY96	ud	Envoltorio para elementos de fibrocemento	2,00
NMC501	m	Bordura plástica	5,42
PB18	ud	Teucrium fruticans 0,4-0,6 m. cont.	4,24
PB90	ud	Artemisia "Powis Castle" en maceta,0,40-0,60 m.	5,50
PB91	ud	Photinia fraseri 0,4-0,6 m. cont.	10,50
PE16	ud	Prunus cerasifera 2-2,5 m. cep.	55,97
PV11	ud	Kit protección arbol, tex til y mad.	23,12
PV13	ud	Tutor 3 pies	47,12
PV14	ud	Sistema de aireación arbol tipo 1	39,15

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.2 MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OA01	jor	Encargado.	248,40
OA02	jor	Capataz.	238,95
OA03	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47
OA06	jor	Peón especializado.	212,64
OA07	jor	Peón ordinario.	203,82
OA20	jor	Peón especialista formado en tratam. fibrocemento.	195,16
OA21	ml	Equipo inspección tubería de alcantarillado equipo TV.	1,20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.3 MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
QA01	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71
QA02	h	Camion dumper 3 ejes	63,50
QA03	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42
QA04	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89
QA05	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42
QA06	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06
QA07	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82
QA08	h	Rodillo compactador de lanza de 800 kg de masa	10,48
QA09	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68
QA11	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67
QA12	h	Fresadora de 2.000 mm anchura y 297 kW de potencia	193,06
QA13	h	Barredora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m^3	134,31
QA14	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61
QA19	h	Camión autoaspirante impulsor agua presión	39,23
QA20	ud	Desplazamiento a pie de obra equipo móvil TV	678,16
QA21	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	71,20
QA22	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93
QA23	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22
QA25	j	cortadora de sable para tubos de fibrocemento	6,90
QA26	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85
QA30	h	Regla vibrante eléctrica 2 m.	7,19
QA33	h	Compactador autopropulsado de neumaticos	66,49
QA34	h	Extendedora asfáltica 12/22 Tn.	104,55
QA35	h	Camión bañera 4 ejes	74,89

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN						
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS						
A0A01		m²	**Demolición pavimento flexible calzada.**			
			Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0040	jor	Peón especializado.	212,64	0,85	
OA07	0,0040	jor	Peón ordinario.	203,82	0,82	
QA01	0,0160	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,17	
QA02	0,0320	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,03	
QA04	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,44	
QA11	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,63	
QA14	0,0020	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	6,96	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,38
A0A02		m²	**Demolición pavimento rígido calzada.**			
			Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0044	jor	Peón especializado.	212,64	0,94	
OA07	0,0044	jor	Peón ordinario.	203,82	0,90	
QA01	0,0178	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,19	
QA02	0,0356	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,26	
QA04	0,0178	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,60	
QA11	0,0178	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,81	
QA14	0,0022	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,72	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,18
A0A05		m²	**Demolición pavimento rígido acera.**			
			Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0033	jor	Peón especializado.	212,64	0,70	
OA07	0,0033	jor	Peón ordinario.	203,82	0,67	
QA01	0,0130	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,14	
QA02	0,0500	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	3,18	
QA04	0,0130	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,17	
QA11	0,0130	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,32	
QA14	0,0016	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,01	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,19	0,43	
			TOTAL PARTIDA.....			7,62
A0A12		m	**Levante bordillo sin recuperación.**			
			Levante de bordillo sin recuperación, incluso demolición de cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.			
OA06	0,0070	jor	Peón especializado.	212,64	1,49	
OA07	0,0070	jor	Peón ordinario.	203,82	1,43	
QA01	0,0800	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,86	
QA02	0,0100	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,64	
QA03	0,0050	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	0,27	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	4,69	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			4,97

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0A13		m²	Levante de baldosa y mortero.			
			Levante de baldosa incluido mortero de agarre, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.			
OA06	0,0075	jor	Peón especializado.	212,64	1,59	
OA07	0,0075	jor	Peón ordinario.	203,82	1,53	
QA02	0,0150	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,95	
QA01	0,1200	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	1,29	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	5,36	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			5,68
A0B02		m³	Demolición obra fábrica con martillo.			
			Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0200	jor	Peón especializado.	212,64	4,25	
OA07	0,0200	jor	Peón ordinario.	203,82	4,08	
QA01	0,0800	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,86	
QA02	0,0500	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	3,18	
QA04	0,0250	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	2,25	
QA11	0,0500	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	5,08	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	19,70	1,18	
			TOTAL PARTIDA.....			20,88
A0B03		m³	Demolición obra fábrica compresor manual.			
OA06	0,2860	jor	Peón especializado.	212,64	60,82	
OA07	0,2860	jor	Peón ordinario.	203,82	58,29	
QA01	1,1430	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	12,24	
QA02	0,0900	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	5,72	
QA03	0,0300	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	1,63	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	138,70	8,32	
			TOTAL PARTIDA.....			147,02
A0C01		ud	Apeo arbol y extracción de tocón hasta 30 cm.			
			Apeo de arbol y extracción de tocón hasta 30 cm. de diámetro de tronco, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero y relleno compactado.			
OA07	0,4000	jor	Peón ordinario.	203,82	81,53	
QA02	0,0530	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	3,37	
QA04	0,2000	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	17,98	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	102,88	6,17	
			TOTAL PARTIDA.....			109,05
A0D02		m²	Fresado pavimento bituminoso 5 cm.			
			Fresado mecánico de pavimento de mezcla bituminosa en un espesor de 5 cm., incluso recorte de juntas y transporte de productos a vertedero.			
OA03	0,0045	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	1,04	
OA06	0,0120	jor	Peón especializado.	212,64	2,55	
QA12	0,0095	h	Fresadora de 2.000 mm anchura y 297 kW de potencia	193,06	1,83	
QA13	0,0025	h	Barredora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m³	134,31	0,34	
QA02	0,0020	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,13	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	5,89	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			6,24
A0E01		m	Recorte pavimento con disco.			
			Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
OA03	0,0042	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	0,97	
OA06	0,0145	jor	Peón especializado.	212,64	3,08	
QA14	0,0145	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,11	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	4,16	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			4,41

caminos ARAGÓN
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F14		ud	Desmontaje señal de tráfico sin poste.			
			Desmontaje señal de tráfico sin poste y transporte a almacenes municipales incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA06	0,0750	jor	Peón especializado.	212,64	15,95	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	18,49	1,11	
			TOTAL PARTIDA.....			19,60
A0F15		ud	Levante y reposición señal de tráfico sin poste.			
			Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico sin poste y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA06	0,1500	jor	Peón especializado.	212,64	31,90	
QA02	0,0800	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	5,08	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	36,98	2,22	
			TOTAL PARTIDA.....			39,20
A0F16		ud	Desmontaje señal de tráfico sobre poste.			
			Desmontaje señal de tráfico con poste y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
QA01	0,7500	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	8,03	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	31,83	1,91	
			TOTAL PARTIDA.....			33,74
A0F17		ud	Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.			
			Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA06	0,1500	jor	Peón especializado.	212,64	31,90	
QA01	0,7500	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	8,03	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
MD18	0,0960	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	7,88	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	50,35	3,02	
			TOTAL PARTIDA.....			53,37
A0F18		ud	Desmontaje papelera en farola/semáforo.			
			Desmontaje de papelera montada en farola o semáforo y transporte a almacenes municipales, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero			
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
QA02	0,0600	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	3,81	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	14,00	0,84	
			TOTAL PARTIDA.....			14,84
A0F19		ud	Levante y reposición papelera en farola/semáforo.			
			Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de papelera montada en farola o semáforo, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA07	0,1250	jor	Peón ordinario.	203,82	25,48	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	28,02	1,68	
			TOTAL PARTIDA.....			29,70

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0F25		ud	Desmontaje y montaje de semáforo			
			Desmontaje y montaje de semáforo de cualquier altura, incluyendo transporte a almacén o lugar de reubicación, demolición de cimentación existente y ejecución de nueva cimentación de hormigón HM-20, de 85 x 85 x 100 cm. de dimensiones mínimas, obras de tierra y fábrica, tubería y codo de PVC y pernos de anclaje. Transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente instalado y terminado.			
OA01	0,0500	jor	Encargado.	248,40	12,42	
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
OA07	0,2000	jor	Peón ordinario.	203,82	40,76	
MD05	0,7225	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	61,78	
MS12	4,0000	ud	Anclaje de columna	4,67	18,68	
MS01	1,0000	ml	Tubería PVC Ø110 mm. e=2,7 mm.	3,82	3,82	
QA04	0,2000	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	17,98	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	176,70	10,60	
			TOTAL PARTIDA.....			187,30
A0F26		ud	Levante aparcabicicletas			
			Levante de aparcabicicletas y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
OA07	0,1300	jor	Peón ordinario.	203,82	26,50	
QA01	0,0600	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,64	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	29,68	1,78	
			TOTAL PARTIDA.....			31,46
P0P01		ud	Trasplante árbol Ø< 30 cm.			
			Trasplante de árbol de diámetro inferior a 30 cm de tronco medido a 1,20 m de altura. Mantenimiento de cepellón de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a nueva ubicación, plantación y primer riego.			
OA03	0,1250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	28,93	
OA06	0,2500	jor	Peón especializado.	212,64	53,16	
QA03	0,2000	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	10,88	
QA21	0,2000	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	71,20	14,24	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	107,21	6,43	
			TOTAL PARTIDA.....			113,64

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA						
B0A02		m³	Excavación en explanación en cualquier terreno.			
			Excavación en la explanación en cualquier terreno y espesor, incluso carga y transporte a lugar de acopio, refino y compactación.			
QA03	0,0330	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	1,80	
QA05	0,0070	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42	0,69	
QA02	0,0050	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,32	
QA06	0,0040	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	0,25	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	3,06	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			3,24
B0B04		m³	Excavación zanja medios mecánicos y manuales.			
			Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.			
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
QA04	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,44	
QA02	0,0050	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,32	
QA08	0,0130	h	Rodillo compactador de lanza de 800 kg de masa	10,48	0,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	23,16	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			24,55
C0A02		m³	Terraplenado explanación de préstamo.			
			Terraplenado en la explanación con suelos seleccionados de préstamos, incluso carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, refino y formación de pendientes.			
MC10	1,0000	m³	Suelo seleccionado.	10,35	10,35	
QA03	0,0045	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	0,24	
QA05	0,0090	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42	0,89	
QA26	0,0050	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,46	
QA06	0,0270	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	1,68	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	13,62	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			14,44
C0A04		m³	Relleno zanjas préstamo.			
			Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
OA07	0,0300	jor	Peón ordinario.	203,82	6,11	
MC10	1,0000	m³	Suelo seleccionado.	10,35	10,35	
QA03	0,0200	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	1,09	
QA07	0,1600	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	0,93	
QA26	0,0050	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,46	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	18,94	1,14	
			TOTAL PARTIDA.....			20,08
B0C01		m³	Carga y transporte de tierras de excavación.			
			Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
QA03	0,0180	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	0,98	
QA35	0,0900	h	Camión bañera 4 ejes	74,89	6,74	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,72	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA						
C0B02		m³	Base zahorra artificial.			
			Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.			
OA07	0,0060	jor	Peón ordinario.	203,82	1,22	
MC07	1,0000	m³	Zahorra artificial.	22,43	22,43	
QA05	0,0050	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42	0,49	
QA06	0,0100	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	0,62	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	24,76	1,49	
			TOTAL PARTIDA.....			26,25
D0E01		m²	Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento.			
			Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento, de 25 cm. de espesor, colocado en obra, curado y vibrado, incluso juntas y su sellado.			
OA03	0,0130	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,01	
OA07	0,0130	jor	Peón ordinario.	203,82	2,65	
MD06	0,2500	m³	Hormigón HM-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3 .	92,40	23,10	
QA14	0,0200	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,15	
QA30	0,0200	h	Regla vibrante eléctrica 2 m.	7,19	0,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	29,05	1,74	
			TOTAL PARTIDA.....			30,79
E0A08		m²	M.B.C. AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm.			
			Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.			
OA03	0,0016	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	0,37	
OA06	0,0020	jor	Peón especializado.	212,64	0,43	
QA06	0,0050	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	0,31	
QA33	0,0050	h	Compactador autopropulsado de neumaticos	66,49	0,33	
QA34	0,0050	h	Extendedora asfáltica 12/22 Tn.	104,55	0,52	
ME88	0,1680	t	MBC AC 22 BIN 50/70 S	71,82	12,07	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	14,03	0,84	
			TOTAL PARTIDA.....			14,87
E0A04		m²	M.B.C. AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm.			
			Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.			
OA03	0,0008	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	0,19	
OA06	0,0016	jor	Peón especializado.	212,64	0,34	
QA06	0,0040	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	0,25	
QA33	0,0040	h	Compactador autopropulsado de neumaticos	66,49	0,27	
QA34	0,0040	h	Extendedora asfáltica 12/22 Tn.	104,55	0,42	
ME15	0,1410	t	MBC AC 11 SURF 50/70 D	80,45	11,34	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	12,81	0,77	
			TOTAL PARTIDA.....			13,58
E0A20		m²	Riego imprimación.			
			Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1 kg/m2, sobre base de cualquier material para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.			
OA06	0,0005	jor	Peón especializado.	212,64	0,11	
ME10	0,0010	t	Emulsión asfaltica para imprimación	345,00	0,35	
QA13	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m³	134,31	0,13	
QA26	0,0010	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,09	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	0,68	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0A21		m²	Riego adherencia C60B3 TER.			
			Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 TER con una dotación de 0,5 kg/m2, entre capas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.			
OA06	0,0005	jor	Peón especializado.	212,64	0,11	
ME11	0,0005	t	Emulsión asfaltica para adherencia C60B3 TER	402,50	0,20	
QA13	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m³	134,31	0,13	
QA26	0,0030	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,28	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	0,72	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,76
I0D05		m	Rigola "in situ" 40x30 a 34 cm.			
			Rigola ejecutada "in situ" mediante banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 30 a 34 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.			
OA03	0,0280	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	6,48	
OA07	0,0190	jor	Peón ordinario.	203,82	3,87	
MD06	0,1280	m³	Hormigón HM-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3 .	92,40	11,83	
MD31	0,6400	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	1,61	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	23,79	1,43	
			TOTAL PARTIDA.....			25,22

SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA

C0B02		m³	Base zahorra artificial.			
			Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.			
OA07	0,0060	jor	Peón ordinario.	203,82	1,22	
MC07	1,0000	m³	Zahorra artificial.	22,43	22,43	
QA05	0,0050	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42	0,49	
QA06	0,0100	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	0,62	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	24,76	1,49	
			TOTAL PARTIDA.....			26,25
D0B02		m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3, colocado obra.			
			Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 , colocado en obra, vibrado y curado.			
OA03	0,0175	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	4,05	
OA07	0,0350	jor	Peón ordinario.	203,82	7,13	
MD18	1,0000	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	82,08	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	93,26	5,60	
			TOTAL PARTIDA.....			98,86
D0F02		m²	Solera hormigón HM-15 13 cm.			
			Solera de hormigón HM-15 de 13 cm. de espesor, incluso vertido, compactado, p.p de vibrado, ejecución de juntas y curado.			
OA03	0,0080	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	1,85	
OA07	0,0080	jor	Peón ordinario.	203,82	1,63	
MD18	0,1300	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	10,67	
QA14	0,0200	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,15	
QA30	0,0200	h	Regla vibrante eléctrica 2 m.	7,19	0,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	14,44	0,87	
			TOTAL PARTIDA.....			15,31

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I0A02		m	**Bordillo HM-35, 8x20 cm.**			
			Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 8 x 20 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
OA03	0,0130	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,01	
OA07	0,0260	jor	Peón ordinario.	203,82	5,30	
MI03	1,0000	m	Bordillo 8x20 cm.	2,75	2,75	
MD18	0,0520	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	4,27	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	15,33	0,92	
			TOTAL PARTIDA.....			16,25
I0A01		m	**Bordillo HM-35, 15x25 cm.**			
			Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
OA03	0,0170	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,93	
OA07	0,0340	jor	Peón ordinario.	203,82	6,93	
MI02	1,0000	m	Bordillo 15x25 cm capa extraf.	6,05	6,05	
MD18	0,0820	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	6,73	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	23,64	1,42	
			TOTAL PARTIDA.....			25,06
I0A06		m	**Bordillo HM-35, 7x25 cm.**			
			Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 7 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
OA03	0,0130	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,01	
OA07	0,0260	jor	Peón ordinario.	203,82	5,30	
MI07	1,0000	m	Bordillo 7x25 cm.	3,78	3,78	
MD18	0,0520	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	4,27	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	16,36	0,98	
			TOTAL PARTIDA.....			17,34
I0F01		ud	**Alcorque 3 bordillos prefabricados.**			
			Alcorque cuadrado de 100 x 116 cm. formado por tres bordillos prefabricados de hormigón HM-35 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.			
OA03	0,0600	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	13,89	
OA07	0,1200	jor	Peón ordinario.	203,82	24,46	
MI03	3,0000	m	Bordillo 8x20 cm.	2,75	8,25	
MD18	0,1920	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	15,76	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	62,36	3,74	
			TOTAL PARTIDA.....			66,10
I0F04		ud	**Alcorque 4 bordillos prefabricados.**			
			Alcorque cuadrado de 108 x 108 cm. formado por cuatro bordillos prefabricados de hormigón HM-35 de 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.			
OA03	0,0800	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	18,52	
OA07	0,1600	jor	Peón ordinario.	203,82	32,61	
MI03	4,0000	m	Bordillo 8x20 cm.	2,75	11,00	
MD18	0,2560	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	21,01	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	83,14	4,99	
			TOTAL PARTIDA.....			88,13

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
G0A01		m²	Pavimento baldosa hidráulica 20x20x3 cm. 4 pastillas.			
			Pavimento de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm, con cuatro pastillas, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, colocada, incluso mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.			
OA03	0,0370	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	8,56	
OA07	0,0370	jor	Peón ordinario.	203,82	7,54	
MG02	1,0000	m²	Baldosa 20x20x3 cm 4 pastillas.	8,97	8,97	
MD21	0,0400	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	28,09	1,69	
			TOTAL PARTIDA.....			29,78
G0A12		m²	Pavimento baldosa terrazo 40x40x3,5 cm. blanca/negra árido caliz			
			Pavimento de baldosa de terrazo, de 40 x 40 x 3.5 cm, con árido de machaqueo calizo incrustado y en relieve, en color blanco y negro, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.			
OA03	0,0370	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	8,56	
OA07	0,0370	jor	Peón ordinario.	203,82	7,54	
MG07	1,0000	m²	Baldosa 40x40x3,5 cm b.y n. caliza.	12,94	12,94	
MD21	0,0400	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	32,06	1,92	
			TOTAL PARTIDA.....			33,98
G0A10		m²	Pavimento baldosa terrazo 40x20x3,5 cm. abujardada.			
			Pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 20 x 3,5 cm, "pétrea" abujardada en color, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final así como juntas, recortes, lavado y barrido.			
OA03	0,0370	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	8,56	
OA07	0,0370	jor	Peón ordinario.	203,82	7,54	
MG06	1,0000	m²	Baldosa 30x30x4 cm pétrea abujar.	11,29	11,29	
MD21	0,0400	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	30,41	1,82	
			TOTAL PARTIDA.....			32,23
G0A20		m²	Pavimento baldosa podotáctil direccional 40x40x4 color.			
			Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos/acanaladuras en franjas de orientación longitudinal de altura aproximada a 4mm., clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.			
OA03	0,0370	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	8,56	
OA07	0,0370	jor	Peón ordinario.	203,82	7,54	
MD21	0,0500	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,78	
MG08	1,0000	m²	Baldosa podotáctil 40x40x4 cm. direccional	10,45	10,45	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	30,33	1,82	
			TOTAL PARTIDA.....			32,15
G0A21		m²	Pavimento baldosa podotáctil advertencia 40x40x4 color.			
			Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos cilíndricos de tipo botón de altura aproximada a 4mm, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.			
OA03	0,0370	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	8,56	
OA07	0,0370	jor	Peón ordinario.	203,82	7,54	
MD21	0,0500	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,78	
MG09	1,0000	m²	Baldosa podotáctil 40x40x4 cm. advertencia	10,45	10,45	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	30,33	1,82	
			TOTAL PARTIDA.....			32,15

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS						
E0B01		ud	Adaptación trampillón red agua.			
			Adaptación a la rasante definitiva de trampillón existente de la red de agua, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
OA03	0,0500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	11,57	
OA06	0,0500	jor	Peón especializado.	212,64	10,63	
OA07	0,1000	jor	Peón ordinario.	203,82	20,38	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
QA01	0,4000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	4,28	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	48,04	2,88	
			TOTAL PARTIDA.....			50,92
E0B02		ud	Adaptación tapa registro 20x20 cm.			
			Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 20 x 20 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
OA03	0,0500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	11,57	
OA06	0,0500	jor	Peón especializado.	212,64	10,63	
OA07	0,1000	jor	Peón ordinario.	203,82	20,38	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
QA01	0,4000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	4,28	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	48,04	2,88	
			TOTAL PARTIDA.....			50,92
E0B03		ud	Adaptación tapa registro 40x40 cm.			
			Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 40 x 40 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
OA03	0,0670	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	15,51	
OA06	0,0670	jor	Peón especializado.	212,64	14,25	
OA07	0,1330	jor	Peón ordinario.	203,82	27,11	
MD23	0,0200	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	2,36	
QA01	0,5330	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	5,71	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	64,94	3,90	
			TOTAL PARTIDA.....			68,84
E0B04		ud	Adaptación tapa registro 60x60 cm.			
			Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 x 60 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
OA03	0,0830	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	19,21	
OA06	0,0830	jor	Peón especializado.	212,64	17,65	
OA07	0,1670	jor	Peón ordinario.	203,82	34,04	
MD23	0,0250	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	2,96	
QA01	0,6670	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	7,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	81,00	4,86	
			TOTAL PARTIDA.....			85,86
E0B05		ud	Adaptación tapa registro Ø60 cm.			
			Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 cm de diámetro, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
OA03	0,1000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	23,15	
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
OA07	0,2000	jor	Peón ordinario.	203,82	40,76	
MD23	0,0300	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	3,55	
QA01	0,8000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	8,57	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	97,29	5,84	
			TOTAL PARTIDA.....			103,13

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA						
SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS						
A0A01		m²	**Demolición pavimento flexible calzada.**			
			Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0040	jor	Peón especializado.	212,64	0,85	
OA07	0,0040	jor	Peón ordinario.	203,82	0,82	
QA01	0,0160	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,17	
QA02	0,0320	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,03	
QA04	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,44	
QA11	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,63	
QA14	0,0020	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	6,96	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,38
A0A05		m²	**Demolición pavimento rígido acera.**			
			Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0033	jor	Peón especializado.	212,64	0,70	
OA07	0,0033	jor	Peón ordinario.	203,82	0,67	
QA01	0,0130	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,14	
QA02	0,0500	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	3,18	
QA04	0,0130	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,17	
QA11	0,0130	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,32	
QA14	0,0016	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,01	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,19	0,43	
			TOTAL PARTIDA.....			7,62
A0E01		m	**Recorte pavimento con disco.**			
			Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
OA03	0,0042	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	0,97	
OA06	0,0145	jor	Peón especializado.	212,64	3,08	
QA14	0,0145	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,11	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	4,16	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			4,41
B0B05		m³	**Excavación zanja medios mecánicos.**			
			Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2 Km), agotamiento, refino y compactación de fondo.			
OA06	0,0100	jor	Peón especializado.	212,64	2,13	
QA04	0,0250	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	2,25	
QA02	0,0100	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,64	
QA08	0,0150	h	Rodillo compactador de lanza de 800 kg de masa	10,48	0,16	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	5,18	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			5,49
C0C01		m³	**Arena.**			
			Arena, incluso extendido y compactación.			
OA07	0,0400	jor	Peón ordinario.	203,82	8,15	
MC06	1,0000	m³	Arena.	22,20	22,20	
QA06	0,0200	h	Compactador vibrante autopropulsado de 16 t de masa	62,06	1,24	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	31,59	1,90	
			TOTAL PARTIDA.....			33,49

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M0I10		m	**Malla azul de 50 cm. Ø<500**			
			Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.			
OA07	0,0050	jor	Peón ordinario.	203,82	1,02	
MM76	1,0000	m	malla azul 50 cm señal.	0,67	0,67	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1,69	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			1,79
C0A04		m³	**Relleno zanjas préstamo.**			
			Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
OA07	0,0300	jor	Peón ordinario.	203,82	6,11	
MC10	1,0000	m³	Suelo seleccionado.	10,35	10,35	
QA03	0,0200	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	1,09	
QA07	0,1600	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	0,93	
QA26	0,0050	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,46	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	18,94	1,14	
			TOTAL PARTIDA.....			20,08
B0C01		m³	**Carga y transporte de tierras de excavación.**			
			Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
QA03	0,0180	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	0,98	
QA35	0,0900	h	Camión bañera 4 ejes	74,89	6,74	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,72	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,18

SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES

M0B16		m	**Tubería provisional PE-40 DN-63 PN-10.**			
			Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-63, de carácter provisional, incluso suministro, colocación y posterior retirada de la tubería, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
OA03	0,0120	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,78	
OA07	0,0120	jor	Peón ordinario.	203,82	2,45	
MM20	0,5000	m	Tubería PE-40 DN-63 PN-10	4,73	2,37	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,60	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,06
M0A02		m	**Tubería f.d. DN-150.**			
			Tubería de fundición dúctil DN-150 espesor clase de presión 64, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales PN-16 en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.			
OA03	0,0140	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,24	
OA07	0,0290	jor	Peón ordinario.	203,82	5,91	
MM02	1,0000	m	Tubería f.d. DN 150	78,72	78,72	
QA09	0,0140	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	1,45	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	89,32	5,36	
			TOTAL PARTIDA.....			94,68

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO						
M0E16		ud	**Toma agua 2" provisional.**			
			Toma de agua de 2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-63 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.			
OA03	0,2400	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	55,55	
OA06	0,4800	jor	Peón especializado.	212,64	102,07	
MM56	0,2000	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 2"	166,29	33,26	
MM20	0,8000	m	Tubería PE-40 DN-63 PN-10	4,73	3,78	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	194,66	11,68	
			TOTAL PARTIDA.....			206,34
M0E17		ud	**Toma agua 2 1/2" provisional.**			
			Toma de agua de 2 1/2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-75 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.			
OA03	0,2400	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	55,55	
OA06	0,4800	jor	Peón especializado.	212,64	102,07	
MM57	0,2000	ud	Brida y válvula de fundición de 2 1/2"	306,00	61,20	
MM21	0,8000	m	Tubería PE-100 DN-75 PN-10	8,04	6,43	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	225,25	13,52	
			TOTAL PARTIDA.....			238,77
M0D02		ud	**Válvula compuerta DN-150 PN-16**			
			Válvula de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092, husillo de acero inox., tuerca de latón, cuña de fundición revestida de caucho EPDM, cuerpo de fundición dúctil con superficies lisas y cierre a derechas, con un peso mínimo de 35 kg., incluso anclajes, accesorios, tornillería, casquillo, pintura, colocada y probada.			
OA03	0,1250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	28,93	
OA06	0,2500	jor	Peón especializado.	212,64	53,16	
MM32	1,0000	ud	Válvula comp.DN-150 PN-16	404,58	404,58	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	486,67	29,20	
			TOTAL PARTIDA.....			515,87
M0E06		ud	**Toma agua 2" arqueta hormigón.**			
			Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
OA03	0,5580	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	129,16	
OA06	0,3000	jor	Peón especializado.	212,64	63,79	
OA07	0,7380	jor	Peón ordinario.	203,82	150,42	
MM46	1,0000	ud	Válvula comp. de fundición o bronce 2"	122,23	122,23	
MM56	1,0000	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 2"	166,29	166,29	
QA07	3,4800	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	20,25	
QA04	0,2557	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	22,98	
MD05	0,2220	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	18,98	
MD31	0,8900	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	2,23	
MD23	0,0150	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,77	
ML23	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 40x40 cm.	89,96	89,96	
MC06	0,5000	m³	Arena.	22,20	11,10	
MM20	5,0000	m	Tubería PE-40 DN-63 PN-10	4,73	23,65	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	822,81	49,37	
			TOTAL PARTIDA.....			872,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M0E07		ud	Toma agua 2 1/2" arqueta hormigón.			
			Toma de agua de 2 1/2 pulgadas integrada por collarín y llaves de paso de fundición, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 48 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-75 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
OA03	0,5630	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	130,32	
OA06	0,3000	jor	Peón especializado.	212,64	63,79	
OA07	0,7480	jor	Peón ordinario.	203,82	152,46	
MM47	1,0000	ud	Válvula comp. de fundición 2 1/2"	146,00	146,00	
MM57	1,0000	ud	Brida y válvula de fundición de 2 1/2"	306,00	306,00	
QA07	3,5600	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	20,72	
QA04	0,3312	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	29,77	
MD05	0,3690	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	31,55	
MD31	0,8900	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	2,23	
MD23	0,0150	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,77	
ML24	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 60x60 cm.	101,72	101,72	
MC06	0,6250	m³	Arena.	22,20	13,88	
MM21	5,0000	m	Tubería PE-100 DN-75 PN-10	8,04	40,20	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1.040,41	62,42	
			TOTAL PARTIDA.....			1.102,83
M0H03		ud	Boca riego latón d. 45 mm.			
			Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PE-40 DN-40 hasta 4 m. de longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.			
OA03	0,2500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	57,87	
OA06	0,2500	jor	Peón especializado.	212,64	53,16	
OA07	0,1875	jor	Peón ordinario.	203,82	38,22	
MD18	0,0100	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	0,82	
MM54	1,0000	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 1 1/4"	132,88	132,88	
MM18	4,0000	m	Tubería PE-40 DN-40 PN-10	1,99	7,96	
MM77	1,0000	ud	boca de riego.	174,61	174,61	
QA07	1,5000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	8,73	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	474,25	28,46	
			TOTAL PARTIDA.....			502,71

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS						
L0C03		ud	**Trampillón fundición Ø105 mm., tubo PVC y pieza prefababricada h**			
			Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y pieza prefabricada de hormigón armado, colocado a la rasante definitiva.			
OA03	0,1200	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	27,78	
OA07	0,1200	jor	Peón ordinario.	203,82	24,46	
ML13	1,0000	ud	Trampillón fundición gris.	45,90	45,90	
MS05	2,8000	ml	Tubería PVC 125 mm. e=3,2 mm.	6,13	17,16	
ML50	1,0000	ud	Pieza prefabricada de hormigón armado.	22,14	22,14	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	138,62	8,32	
			TOTAL PARTIDA.....			146,94
L0C02		ud	**Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.**			
			Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.			
OA03	0,1000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	23,15	
OA07	0,1000	jor	Peón ordinario.	203,82	20,38	
ML13	1,0000	ud	Trampillón fundición gris.	45,90	45,90	
MS05	2,8000	ml	Tubería PVC 125 mm. e=3,2 mm.	6,13	17,16	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	107,77	6,47	
			TOTAL PARTIDA.....			114,24
L0C01		ud	**Trampillón fundicion Ø105mm.**			
			Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm. de diámetro interior y 11 kg. de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso colocación a la rasante definitiva.			
OA03	0,0500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	11,57	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
ML13	1,0000	ud	Trampillón fundición gris.	45,90	45,90	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	68,84	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			72,97

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA						
M0J03		ud	Arqueta abastecimiento 100x150x170 cm. marco y tapa circular.			
			Arqueta para abastecimiento de 100x150x170 cm. de dimensiones medias interiores, de hormigón HA-30 armado, incluso obras de tierra y fábrica, armaduras, desagüe en solera, pates de polipropileno inyectado, orificios para tuberías, trampillones de maniobra con marco y tapa de fundición de 11 kg. de peso mínimo del conjunto, orificio de acceso con marco y tapa circular de fundición dúctil, clase D-400 según EN-124, de Ø 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, todo ello colocado a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.			
B0B05	7,8960	m³	Excavación zanja medios mecánicos.	5,49	43,35	
B0C01	9,4750	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	8,18	77,51	
D0B18	4,7850	m³	Hormigón HA-30/P/22/X0,XC1, XC2 o XC3, armar, colocado obra.	113,65	543,82	
D0C01	26,6570	m²	Encofrado y desencofrado moldes.	35,19	938,06	
L0A01	100,2080	kg	Acero B 500 SD colocado en armaduras.	2,51	251,52	
L0C13	1,0000	ud	Marco y tapa redondos fundición nodular Ø60cm	352,57	352,57	
L0C01	1,0000	ud	Trampillón fundicion Ø105mm.	72,97	72,97	
L0D01	4,0000	ud	Pate de copolímero de polipropileno	14,90	59,60	
			TOTAL PARTIDA.....			2.339,40
SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS						
A0G04		m	Corte y extracción tubería fibrocemento.			
			Corte y extracción de tubería de fibrocemento por personal especificamente formado, en zanja de abastecimiento. Incluso mojado, corte con sable, envasado, depósito y transporte al centro gestor.			
OA20	0,0160	jor	Peón especialista formado en tratam. fibrocemento.	195,16	3,12	
QA25	0,0140	j	cortadora de sable para tubos de fibrocemento	6,90	0,10	
MY96	1,0000	ud	Envoltorio para elementos de fibrocemento	2,00	2,00	
QA21	0,0100	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	71,20	0,71	
QA02	0,0100	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,64	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	6,57	0,39	
			TOTAL PARTIDA.....			6,96
A0G05		ud	Canon desplazamiento unidad descontaminación.			
			Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para la retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			600,00
A0G06		ud	Redacción Plan Desamiantado.			
			Redacción por parte del Contratista del Plan de desamiantado y su correspondiente tramitación en el organismo correspondiente.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			1.200,00
M0E51		ud	Desconexión tubería agua Ø=200			
			Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
OA03	1,0000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	231,47	
OA07	2,8330	jor	Peón ordinario.	203,82	577,42	
QA01	8,0000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	85,68	
QA02	0,3330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	21,15	
QA07	1,0000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	5,82	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	921,54	55,29	
			TOTAL PARTIDA.....			976,83

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M0I01		m	Limpieza tubería abastecimiento Ø<500			
			Limpieza de tubería de abastecimiento de agua de diámetro inferior a 500 mm colocada en obra, incluso carga y transporte a vertedero de productos resultantes.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			0,25
M0E31		ud	Conexión tubería agua Ø=200			
			Conexión de tubería de abastecimiento de agua a tubería existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello terminado y probado.			
OA03	1,0000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	231,47	
OA07	2,8330	jor	Peón ordinario.	203,82	577,42	
QA01	8,0000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	85,68	
QA02	0,3330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	21,15	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	915,72	54,94	
			TOTAL PARTIDA.....			970,66

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)						
SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS						
A0A01		m²	**Demolición pavimento flexible calzada.**			
			Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
OA06	0,0040	jor	Peón especializado.	212,64	0,85	
OA07	0,0040	jor	Peón ordinario.	203,82	0,82	
QA01	0,0160	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	0,17	
QA02	0,0320	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,03	
QA04	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,44	
QA11	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa con martillo	101,67	1,63	
QA14	0,0020	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,02	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	6,96	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,38
A0B04		ud	**Demolición sumidero y arqueta.**			
			Demolición de sumidero, incluyendo arqueta y conducto, carga y transporte de productos a vetedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.			
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
OA07	0,2000	jor	Peón ordinario.	203,82	40,76	
MC07	0,0450	m³	Zahorra artificial.	22,43	1,01	
QA01	0,8000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	8,57	
QA02	0,1330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	8,45	
QA07	0,5000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	2,91	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	82,96	4,98	
			TOTAL PARTIDA.....			87,94
A0B05		ud	**Demolición pozo registro.**			
			Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.			
OA06	0,4000	jor	Peón especializado.	212,64	85,06	
OA07	0,8000	jor	Peón ordinario.	203,82	163,06	
MC07	1,7000	m³	Zahorra artificial.	22,43	38,13	
MD20	2,3000	m³	Mortero baja resistencia.	72,00	165,60	
QA01	3,2000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	34,27	
QA02	0,5000	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	31,75	
QA07	2,0000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	11,64	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	529,51	31,77	
			TOTAL PARTIDA.....			561,28
A0E01		m	**Recorte pavimento con disco.**			
			Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
OA03	0,0042	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	0,97	
OA06	0,0145	jor	Peón especializado.	212,64	3,08	
QA14	0,0145	h	Cortadora de juntas para hormigón de disco de 450 mm.	7,61	0,11	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	4,16	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			4,41
A0G01		m	**Extracción tubería saneamiento.**			
			Extracción de tubería de saneamiento, en zanja de saneamiento. Incluso demolición y retirada a vertedero.			
OA06	0,0160	jor	Peón especializado.	212,64	3,40	
QA21	0,0100	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	71,20	0,71	
QA02	0,0100	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,64	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	4,75	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			5,04

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B0B01		m³	Excavación mina medios manuales.			
			Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existente, agotamientos, refino y compactación de fondo, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km).			
OA06	0,7000	jor	Peón especializado.	212,64	148,85	
OA07	0,3500	jor	Peón ordinario.	203,82	71,34	
QA01	1,5000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	16,07	
QA02	0,0050	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,32	
QA08	0,0130	h	Rodillo compactador de lanza de 800 kg de masa	10,48	0,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	236,72	14,20	
			TOTAL PARTIDA.....			250,92
B0B04		m³	Excavación zanja medios mecánicos y manuales.			
			Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.			
OA06	0,1000	jor	Peón especializado.	212,64	21,26	
QA04	0,0160	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	1,44	
QA02	0,0050	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,32	
QA08	0,0130	h	Rodillo compactador de lanza de 800 kg de masa	10,48	0,14	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	23,16	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			24,55
B0B10		m²	Entibación zanja blindada.			
			Entibación mecánica blindada en zanja mediante cajones de blindaje, incluso transporte a obra, colocación y retirada.			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA02	0,0100	jor	Capataz.	238,95	2,39	
QA02	0,0300	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	1,91	
QA03	0,0500	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	2,72	
MN95	1,0000	m²	Módulo metálico de entibación (tipo cajón)	5,80	5,80	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	15,13	0,91	
			TOTAL PARTIDA.....			16,04
B0B12		m²	Entibación cuajada en mina.			
			Entibación cuajada (tablas a tope) en mina, en alzados y techo, a cualquier profundidad,en longitudes mayores de 1m., incluso desentibado.			
OA03	0,0420	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	9,72	
OA06	0,0420	jor	Peón especializado.	212,64	8,93	
MN97	0,0800	m³	Madera para entibación	178,54	14,28	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	32,93	1,98	
			TOTAL PARTIDA.....			34,91
C0A04		m³	Relleno zanjas préstamo.			
			Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
OA07	0,0300	jor	Peón ordinario.	203,82	6,11	
MC10	1,0000	m³	Suelo seleccionado.	10,35	10,35	
QA03	0,0200	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	1,09	
QA07	0,1600	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	0,93	
QA26	0,0050	h	Camión cisterna para riego (8.000 l.)	92,85	0,46	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	18,94	1,14	
			TOTAL PARTIDA.....			20,08

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D0A01		m³	Mortero trasdos obras.			
			Mortero de relleno de baja resistencia (0,5-1 N/mm2) en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA07	0,0100	jor	Peón ordinario.	203,82	2,04	
MD20	1,0000	m³	Mortero baja resistencia.	72,00	72,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	76,35	4,58	
			TOTAL PARTIDA.....			80,93
B0C01		m³	Carga y transporte de tierras de excavación.			
			Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
QA03	0,0180	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	0,98	
QA35	0,0900	h	Camión bañera 4 ejes	74,89	6,74	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	7,72	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,18
SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES						
N0B11		m	Tubería PVC. Ø315 mm. hormigón.			
			Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 315 mm. de diámetro exterior y 7.7 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA07	0,0200	jor	Peón ordinario.	203,82	4,08	
MN23	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø315	34,73	34,73	
MD18	0,5480	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	44,98	
ML03	0,8000	m	Alambre acero galvanizado 2mm.	0,09	0,07	
QA09	0,0090	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	0,93	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	87,10	5,23	
			TOTAL PARTIDA.....			92,33
N0B12		m	Tubería PVC. Ø400 mm. hormigón.			
			Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 400 mm. de diámetro exterior y 9.8 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
OA03	0,0125	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,89	
OA07	0,0250	jor	Peón ordinario.	203,82	5,10	
MN24	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø400	55,91	55,91	
MD18	0,6660	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	54,67	
ML03	1,0000	m	Alambre acero galvanizado 2mm.	0,09	0,09	
QA09	0,0100	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	1,04	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	119,70	7,18	
			TOTAL PARTIDA.....			126,88
N0B13		m	Tubería PVC. Ø500 mm. hormigón.			
			Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 500 mm. de diámetro exterior y 12.3 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
OA03	0,0200	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	4,63	
OA07	0,0400	jor	Peón ordinario.	203,82	8,15	
MN25	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø500	96,47	96,47	
MD18	0,8120	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	66,65	
ML03	1,0000	m	Alambre acero galvanizado 2mm.	0,09	0,09	
QA09	0,0120	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	1,24	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	177,23	10,63	
			TOTAL PARTIDA.....			187,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/07/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N0B14		m	Tubería PVC. Ø630 mm. hormigón.			
			Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 630 mm. de diámetro exterior y 15.4 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
OA03	0,0200	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	4,63	
OA07	0,0400	jor	Peón ordinario.	203,82	8,15	
MN26	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø630	136,17	136,17	
MD18	0,8900	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	73,05	
ML03	1,0000	m	Alambre acero galvanizado 2mm.	0,09	0,09	
QA09	0,0120	h	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	1,24	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	223,33	13,40	
			TOTAL PARTIDA.....			236,73
N0C02		m	Conducción acometida Ø200			
			Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color naranja-marrón y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.			
OA03	0,0400	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	9,26	
OA07	0,0800	jor	Peón ordinario.	203,82	16,31	
MN22	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø200	14,11	14,11	
MD18	0,1290	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	10,59	
QA02	0,0850	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	5,40	
QA04	0,0850	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	7,64	
QA07	0,0850	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	0,49	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	63,80	3,83	
			TOTAL PARTIDA.....			67,63
N0C06		ud	Conexión alcantarillado nueva acometida T de PVC.			
			Parte fija de conexión al alcantarillado de nueva acometida de 160 o 200 mm. de diámetro sobre tubería de P.V.C. de cualquier diámetro, integrada por T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C., y cerrada en su extremo superior mediante un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano, y pieza, a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable, para conexión de la tubería de salida de la vivienda con la de acometida, incluso obras de tierra y fábrica complementarias, totalmente terminada y probada.			
OA03	0,1750	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	40,51	
OA07	0,3500	jor	Peón ordinario.	203,82	71,34	
ML45	1,0000	ud	T de P.V.C. 160/160 o 200/200 mm.	84,78	84,78	
ML46	1,0000	ud	Junta de goma tipo EPDM.	30,60	30,60	
ML48	1,0000	ud	Cojinete de goma en T tipo EPDM.	84,29	84,29	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	311,52	18,69	
			TOTAL PARTIDA.....			330,21

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO						
N0E31		ud	**Parte fija pozo Ø120 cm. y tronco cono prefabricado.**			
			Parte fija de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por base de hormigón ligeramente armada HM-30 de forma cilíndrica, 30 cm. de espesor mínimo en solera y alzados y 100 cm. de altura, orificios para tuberías y estremo machihembrado; más coronación prefabricada de hormigón HA-40 con forma tronco cónica de 30 cm. de espesor mínimo, 125 cm. de altura total incluido marco, orificio de paso de Ø 60 cm. y extremo machihembrado con junta de goma; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, formación de canalillo con hormigón HM-15, rejuntado de piezas con mortero M-30, pates de polipropileno, marco y tapa circular de fundición dúctil de 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, clase D-400 según EN-124, colocado a la rasante definitiva, totalmente terminado y probado.			
B0B05	5,7230	m³	Excavación zanja medios mecánicos.	5,49	31,42	
B0C01	6,8680	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	8,18	56,18	
C0A04	1,0470	m³	Relleno zanjas préstamo.	20,08	21,02	
D0B03	0,3800	m³	Entibación cuajada en mina.	104,58	39,74	
D0B17	1,7500	m³	Hormigón HM-30/P/22/XA1,XA2 o XA3 colocado obra.	115,52	202,16	
D0C01	9,4200	m²	Encofrado y desencofrado moldes.	35,19	331,49	
L0A01	27,1130	kg	Acero B 500 SD colocado en armaduras.	2,51	68,05	
N0E30	1,0000	ud	Cono pozo pref. HA-40 h=1,20 m. Ø120/90 colocado obra	236,07	236,07	
L0C13	1,0000	ud	Marco y tapa redondos fundición nodular Ø60cm	352,57	352,57	
L0D01	5,0000	ud	Pate de copolímero de polipropileno	14,90	74,50	
			TOTAL PARTIDA.....			1.413,20
N0E40		m	**Parte variable pozo reg. Ø120 cm.**			
			Parte variable de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por anillos prefabricados de h.a. de forma cilíndrica, 20 cm. de espesor mínimo y cualquier altura, con extremos machihembrados con junta de goma y taladros para colocación de pates cada 30 cm.; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, rejuntado de piezas con mortero M-30 y pates de polipropileno; totalmente terminado y probado.			
B0B05	2,5430	m³	Excavación zanja medios mecánicos.	5,49	13,96	
B0C01	3,0520	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	8,18	24,97	
N0E29	2,0000	ud	Anillo pozo pref. HA-40 h=0,50m. Ø120 colocado obra	108,87	217,74	
L0D01	3,3300	ud	Pate de copolímero de polipropileno	14,90	49,62	
			TOTAL PARTIDA.....			306,29
SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS						
N0H01		ud	**Sumidero sencillo C-250 425x265 mm.**			
			Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 425 x 265 ó 400 x 260 mm. de dimensiones mínimas interiores más rejilla y marco de fundición dúctil, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
OA03	0,2000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	46,29	
OA07	0,2670	jor	Peón ordinario.	203,82	54,42	
MD05	0,3260	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	27,88	
MD31	0,6700	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	1,68	
MD24	0,0150	m³	Mortero de cemento M-15	97,51	1,46	
ML11	1,0000	ud	Sumidero sencillo 425x268 mm.	77,95	77,95	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	209,68	12,58	
			TOTAL PARTIDA.....			222,26

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N0H02		ud	**Sumidero doble C-250 845x315 mm.**			
			Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 845 x 315 mm. de dimensiones mínimas interiores, más rejilla y marco de fundición dúctil provisto de cadena antirrobo y un peso mínimo del conjunto de 75 kg., incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
OA03	0,2000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	46,29	
OA07	0,2670	jor	Peón ordinario.	203,82	54,42	
MD05	0,5800	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	49,60	
MD31	1,1100	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	2,79	
MD24	0,0300	m³	Mortero de cemento M-15	97,51	2,93	
ML12	1,0000	ud	Sumidero doble 845x315 mm.	153,52	153,52	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	309,55	18,57	
			TOTAL PARTIDA.....			328,12
N0H03		m	**Sumidero corrido A-150 a=100 mm.**			
			Sumidero corrido clase A-150 según EN-124 compuesto por canalillo de 100 mm. de anchura mínima interior, prefabricado de hormigón con fibras de vidrio, con o sin pendiente incorporada, con cantoneras integradas de acero galvanizado, más rejilla antideslizante de chapa ranurada (ran. 84 x 10 mm.) de acero inox. con fijación por tornillos inox. Incluso apertura de caja y excavaciones complementarias, nivelación, asiento y refuerzo de hormigón HM-15, colocación, cortes, rejuntado y parte proporcional de piezas especiales, pequeño material y obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
OA03	0,0130	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	3,01	
OA07	0,0260	jor	Peón ordinario.	203,82	5,30	
QA04	0,1000	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	8,99	
MD18	0,0410	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	3,37	
MD24	0,0050	m³	Mortero de cemento M-15	97,51	0,49	
ML15	1,0000	m	Canalillo prefabr. a= 100 mm.	16,03	16,03	
ML18	1,0000	m	Rejilla inoxidable a=151 mm.	38,52	38,52	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	75,71	4,54	
			TOTAL PARTIDA.....			80,25
N0H10		m	**Acometida sumidero tub. PVC.**			
			Acometida al alcantarillado de sumidero con tubería de P.V.C., color teja, DN-200 y 4,9 mm. de espesor envuelta en prisma de hormigón HM-15 de 45 x 45 cm., incluso obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.			
OA07	0,2260	jor	Peón ordinario.	203,82	46,06	
MN22	1,0000	m	Tubería de P.V.C. Ø200	14,11	14,11	
MD18	0,1710	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	14,04	
QA07	0,3330	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	1,94	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	76,15	4,57	
			TOTAL PARTIDA.....			80,72

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS						
N0D01		ud	Conexión a pozo registro existente.			
			Conexión de nueva tubería de saneamiento de cualquier diámetro y material a pozo de registro existente, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones y agotamiento, totalmente terminada y probada.			
OA03	0,3330	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	77,08	
OA06	0,3330	jor	Peón especializado.	212,64	70,81	
OA07	0,8330	jor	Peón ordinario.	203,82	169,78	
MD21	0,0500	m³	Mortero de cemento M-7,5.	75,51	3,78	
QA01	2,6670	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	28,56	
QA02	0,3330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	21,15	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	371,16	22,27	
			TOTAL PARTIDA.....			393,43
N0D02		ud	Taponamiento en pozo registro existente.			
			Taponamiento en pozo de registro existente de tubería de saneamiento que se anula, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, agotamiento, medios y elementos auxiliares, totalmente terminado.			
OA03	0,7500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	173,60	
OA07	0,7500	jor	Peón ordinario.	203,82	152,87	
MD31	0,4800	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	1,20	
MD18	0,5000	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	41,04	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	368,71	22,12	
			TOTAL PARTIDA.....			390,83
N0D03		ud	Desconexión tubería y reposión existente <200mm.			
			Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor inferior a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
OA03	0,8000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	185,18	
OA07	2,0000	jor	Peón ordinario.	203,82	407,64	
QA01	7,0000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	74,97	
QA02	0,3330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	21,15	
QA07	1,0000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	5,82	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	694,76	41,69	
			TOTAL PARTIDA.....			736,45
N0D04		ud	Desconexión tubería y reposión existente 250<400mm.			
			Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
OA03	0,9000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	208,32	
OA07	2,2000	jor	Peón ordinario.	203,82	448,40	
QA01	8,0000	h	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	85,68	
QA02	0,3330	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	21,15	
QA07	1,0000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	5,82	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	769,37	46,16	
			TOTAL PARTIDA.....			815,53
N0F01		m	Limpieza tubería saneamiento.			
			Limpieza de conducción de saneamiento, de cualquier diámetro y material mediante camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluso carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.			
QA19	0,0100	h	Camión autoaspirante impulsor agua presión	39,23	0,39	
QA02	0,0150	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	0,95	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1,34	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			1,42

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N0G01		ud	Desplazamiento equipo inspección visual.			
			Canon de desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.			
QA20	1,0000	ud	Desplazamiento a pie de obra equipo móvil TV	678,16	678,16	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	678,16	40,69	
			TOTAL PARTIDA.....			718,85
N0G02		m	Inspección TV tubería alcantarillado.			
			Inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo y grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado.			
OA21	1,0000	ml	Equipo inspección tubería de alcantarillado equipo TV.	1,20	1,20	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1,20	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,27
SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)						
X0A01		ud	Análisis granulométrico (UNE 103101)			
SA01	0,3100	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	7,84	
SA02	1,0000	kg	Granulometría de suelos por tamizado	43,89	43,89	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	51,73	3,10	
			TOTAL PARTIDA.....			54,83
X0A02		ud	Análisis de contenido en sulfatos solubles			
			Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).			
SA01	0,3000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	7,59	
SA09	1,0000	ud	Determinación de sulfatos solubles suelo	43,89	43,89	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	51,48	3,09	
			TOTAL PARTIDA.....			54,57
X0A05		ud	Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
			Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
SA01	0,2000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	5,06	
SA03	1,0000	h	Limites de Atterberg	42,46	42,46	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	47,52	2,85	
			TOTAL PARTIDA.....			50,37
X0A06		ud	Ensayo próctor modificado (UNE 103501)			
			Ensayo próctor modificado (UNE 103501).			
SA01	0,4000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	10,12	
SA05	1,0000	ud	Ensayo Proctor Modificado (UNE103501)	79,20	79,20	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	89,32	5,36	
			TOTAL PARTIDA.....			94,68
X0A07		ud	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
SA01	1,0000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	25,30	
SA07	1,0000	ud	Ensayo índice C.B.R.	117,48	117,48	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	142,78	8,57	
			TOTAL PARTIDA.....			151,35
X0A08		ud	Ensayo densidad y humedad			
			Ensayo de densidad y humedad "in situ".			
SA01	0,1500	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	3,80	
SA06	1,0000	ud	Densidad "in situ"	25,30	25,30	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	29,10	1,75	
			TOTAL PARTIDA.....			30,85

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/03/2025
VISADO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
X0B01		ud	Ensayo comp. hormigón (5)			
			Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)			
SD03	1,0000	ud	Resistencia a compresión 5 probetas	71,61	71,61	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	71,61	4,30	
			TOTAL PARTIDA.....			75,91
X0B09		ud	Resistencia a flexión y compresión mortero			
			Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)			
SD18	1,0000	ud	Resistencia a flexíon y compresión 6 probetas de mortero 4x4x16	154,44	154,44	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	154,44	9,27	
			TOTAL PARTIDA.....			163,71
SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)						
Z0Z05SAN		ud	Estudio de gestión de residuos (saneamiento)			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			13.376,92
SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD (SANEAMIENTO)						
Z0Z04SAN		ud	Estudio de seguridad y salud (saneamiento)			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2.783,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO						
SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO						
M0B05		m	Tubería PE-40 DN-50 PN-10.			
			Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-50, incluso apertura de zanja de 50x80 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería, envuelta en arena según modelo, terraplenado y compactación por tongadas, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
OA03	0,0050	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	1,16	
OA07	0,0100	jor	Peón ordinario.	203,82	2,04	
MC06	0,3980	m³	Arena.	22,20	8,84	
MM19	1,0000	m	Tubería PE-40 DN-50 PN-10	3,07	3,07	
QA04	0,0259	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	2,33	
QA07	0,0800	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	0,47	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	17,91	1,07	
			TOTAL PARTIDA.....			18,98
M0E06		ud	Toma agua 2" arqueta hormigón.			
			Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
OA03	0,5580	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	129,16	
OA06	0,3000	jor	Peón especializado.	212,64	63,79	
OA07	0,7380	jor	Peón ordinario.	203,82	150,42	
MM46	1,0000	ud	Válvula comp. de fundición o bronce 2"	122,23	122,23	
MM56	1,0000	ud	Brida y grifo de toma de fundición de 2"	166,29	166,29	
QA07	3,4800	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	20,25	
QA04	0,2557	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	22,98	
MD05	0,2220	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	18,98	
MD31	0,8900	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	2,23	
MD23	0,0150	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,77	
ML23	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 40x40 cm.	89,96	89,96	
MC06	0,5000	m³	Arena.	22,20	11,10	
MM20	5,0000	m	Tubería PE-40 DN-63 PN-10	4,73	23,65	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	822,81	49,37	
			TOTAL PARTIDA.....			872,18
L0C02		ud	Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.			
			Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.			
OA03	0,1000	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	23,15	
OA07	0,1000	jor	Peón ordinario.	203,82	20,38	
ML13	1,0000	ud	Trampillón fundición gris.	45,90	45,90	
MS05	2,8000	ml	Tubería PVC 125 mm. e=3,2 mm.	6,13	17,16	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	107,77	6,47	
			TOTAL PARTIDA.....			114,24

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/03/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P0U44		ud	Derivacion dos circuitos riego tub. PE-40 DN-50 electroval.			
			Derivación para dos circuitos de tubería de PE-40 DN-50 y PN-10 para riego incluyendo: válvula de retención y electroválvula del mismo diámetro, filtro y programador automático con batería de duración media 1 año y circuito electrónico de bajo consumo IP-68, completamente estanco y demás piezas especiales y accesorios necesarios, obras de tierra y fábrica complementarias, lecho de arena y acoplamiento a la red existente, colocada y probada.			
OA03	0,1700	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	39,35	
MM60	1,0000	ud	Programador de 4 estaciones.	201,48	201,48	
MM63	2,0000	ud	Válvula de retención de 1 ½".	9,59	19,18	
MM66	2,0000	ud	Electro válvula de 1 ½".	184,21	368,42	
MM70	1,0000	ud	Filtro de 1 ½" - 2".	169,53	169,53	
MM99	1,0000	ud	Material auxiliar para arqueta riego por goteo	66,64	66,64	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	864,60	51,88	
			TOTAL PARTIDA.....			916,48
P0U02		m	Conducción riego por goteo DN 20 funda PVC.			
			Conducción de agua para riego por goteo compuesta por tubería PE-40 DN-20 PN-10, incluso apertura manual de zanja de 20 x 15 cm., funda de protección de P.V.C. de 63 mm. de diámetro exterior y 3 mm. de espesor, envuelta en un macizo de hormigón HM-15 de 20 x 15 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
OA03	0,0060	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	1,39	
OA07	0,0220	jor	Peón ordinario.	203,82	4,48	
MD18	0,0300	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	82,08	2,46	
MM15	1,0000	m	Tubería PE-40 DN-20 PN-10	0,57	0,57	
MS04	1,0000	ml	tubería de P.V.C. D 63 e=1,2 mm.	1,53	1,53	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	10,43	0,63	
			TOTAL PARTIDA.....			11,06
P0U04		ud	Riego por goteo alcorques tubería polietileno Ø16 mm.			
			Riego por goteo en alcorques formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior y cuatro goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.			
OA06	0,0420	jor	Peón especializado.	212,64	8,93	
MM80	2,0000	m	Tubería poliet. marrón 16 mm. 4 goteros	0,96	1,92	
MM98	1,0000	ud	Material auxiliar	0,99	0,99	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	11,84	0,71	
			TOTAL PARTIDA.....			12,55
P0U03		m	Riego por goteo tubería polietileno Ø16 mm.			
			Riego por goteo formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior con goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.			
OA06	0,0220	jor	Peón especializado.	212,64	4,68	
MM80	1,0000	m	Tubería poliet. marrón 16 mm. 4 goteros	0,96	0,96	
MM98	1,0000	ud	Material auxiliar	0,99	0,99	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	6,63	0,40	
			TOTAL PARTIDA.....			7,03
P0P07		ud	Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.			
			Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.			
OA03	0,0250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	5,79	
OA06	0,0100	jor	Peón especializado.	212,64	2,13	
PV14	1,0000	ud	Sistema de aireación arbol tipo 1	39,15	39,15	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	47,07	2,82	
			TOTAL PARTIDA.....			49,89

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M0J02		ud	**Arqueta abastecimiento 60x60x65 cm. hormigón.**			
			Arqueta para abastecimiento de 60 x 60 x 65 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, incluso marco y tapa de registro de fundición dúctil de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
OA03	0,2280	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	52,78	
OA07	0,3780	jor	Peón ordinario.	203,82	77,04	
MD05	0,3690	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	31,55	
MD31	1,2000	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	3,01	
MD23	0,0150	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,77	
ML24	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 60x60 cm.	101,72	101,72	
QA04	0,0612	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	5,50	
QA07	2,0000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	11,64	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	285,01	17,10	
				TOTAL PARTIDA.....		302,11
P0U80		ud	**Valvula de vaciado/lavado de 1", incluso arqueta.**			
			Válvula compuerta de 1" para vaciado/lavado en el final de línea de goteo, incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba. Incluyendo arqueta de 25 cm. de diámetro de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, tubería de PVC DN 250 mm, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
OA03	0,1900	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	43,98	
OA07	0,3150	jor	Peón ordinario.	203,82	64,20	
MD05	0,2220	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	18,98	
MD31	0,6600	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	1,66	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
M0D27	1,0000	ud	Válvula compuerta Ø 1" PN-10	54,93	54,93	
ML23	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 40x40 cm.	89,96	89,96	
QA04	0,0318	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	2,86	
QA07	1,5000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	8,73	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	286,48	17,19	
				TOTAL PARTIDA.....		303,67
P0U81		ud	**Ventosa 1/2", incluso arqueta.**			
			Válvula de ventosa de 1/2", incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba; Incluyendo arqueta de 40 x 40 x 55 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
OA03	0,1900	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	43,98	
OA07	0,3150	jor	Peón ordinario.	203,82	64,20	
MD05	0,2220	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	18,98	
MD31	0,6600	m²	Encofrado metálico o de madera.	2,51	1,66	
MD23	0,0100	m³	Mortero de cemento M-30.	118,23	1,18	
MM85	1,0000	ud	Ventosa 1/2"	35,68	35,68	
ML23	1,0000	ud	Marco y tapa cuadrado 40x40 cm.	89,96	89,96	
QA04	0,0318	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	2,86	
QA07	1,5000	h	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	8,73	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	267,23	16,03	
				TOTAL PARTIDA.....		283,26
Z0Z03		ud	**Partida Alzada a justificar**			
			Partida alzada a justificar			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		1.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO						
P0B16		ud	Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra"			
			Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra" de 2,00 a 2,50 m. de altura, de 14-16 cm. de grosor en cepellón, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6 m. por procedimientos manuales y primer riego.			
OA03	0,0250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	5,79	
OA06	0,0630	jor	Peón especializado.	212,64	13,40	
PE16	1,0000	ud	Prunus cerasifera 2-2,5 m. cep.	55,97	55,97	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	75,16	4,51	
			TOTAL PARTIDA.....			79,67
P0P05		ud	Tutor 3 pies madera.			
			Suministro y colocación de tutor de 3 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea UNE-EN 335:2013; compuesto por 3 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6,5 cm de diámetro, 3 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujección del árbol.			
OA03	0,0250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	5,79	
OA06	0,0100	jor	Peón especializado.	212,64	2,13	
PV13	1,0000	ud	Tutor 3 pies	47,12	47,12	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	55,04	3,30	
			TOTAL PARTIDA.....			58,34
P0P07		ud	Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.			
			Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.			
OA03	0,0250	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	5,79	
OA06	0,0100	jor	Peón especializado.	212,64	2,13	
PV14	1,0000	ud	Sistema de aireación arbol tipo 1	39,15	39,15	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	47,07	2,82	
			TOTAL PARTIDA.....			49,89
P0P02		ud	Protección árbol contorno.			
			Protección de árbol en su contorno mediante capa textil y madera, completamente cubierto en su tronco hasta una altura mínima de 2 metros, incluso colocación y retirada al finalizar las obras.			
OA03	0,0625	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	14,47	
OA06	0,0625	jor	Peón especializado.	212,64	13,29	
PV11	1,0000	ud	Kit protección arbol, textil y mad.	23,12	23,12	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	50,88	3,05	
			TOTAL PARTIDA.....			53,93
P0E16		ud	Plantación de Teucrium Fruticans			
			Plantación de Teucrium Fruticans, de 0,4 a 0,6 m. de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo con medios manuales y primer riego.			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA06	0,0250	jor	Peón especializado.	212,64	5,32	
PB18	1,0000	ud	Teucrium fruticans 0,4-0,6 m. cont.	4,24	4,24	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	11,87	0,71	
			TOTAL PARTIDA.....			12,58
P0E90		ud	Plantación de Artemisia "Powis Castle"			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA06	0,0250	jor	Peón especializado.	212,64	5,32	
PB90	1,0000	ud	Artemisia "Powis Castle" en maceta,0,40-0,60 m.	5,50	5,50	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	13,13	0,79	
			TOTAL PARTIDA.....			13,92

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/07/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P0E91		ud	Plantación de Photinia fraseri			
OA03	0,0100	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	2,31	
OA06	0,0250	jor	Peón especializado.	212,64	5,32	
PB91	1,0000	ud	Photinia fraseri 0,4-0,6 m. cont.	10,50	10,50	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	18,13	1,09	
			TOTAL PARTIDA.....			19,22
P0P08		m	Cercado malla plástica h=1m			
			Cercado de 100 cm de altura realizado con malla plástica y postes de diámetro 40 mm de madera para protección de zonas ajardinadas, incluso materiales auxiliares, totalmente colocado.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			7,02
P0P09		m	Bordura plástica			
			Borde plástico recto o ocurvo tipo bordura, nivelada, para delimitar espacios y separar materiales en zonas verdes.			
OA07	0,0200	jor	Peón ordinario.	203,82	4,08	
NMC501	1,0000	m	Bordura plástica	5,42	5,42	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	9,50	0,57	
			TOTAL PARTIDA.....			10,07
C0B04		m³	Tierra vegetal.			
			Tierra vegetal, incluso extendido, limpieza y rastrillado.			
OA07	0,0400	jor	Peón ordinario.	203,82	8,15	
MC05	1,0000	m³	Tierra vegetal.	16,56	16,56	
QA05	0,0300	h	Motoniveladora de 104 kw de potencia	98,42	2,95	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	27,66	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,32
SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO						
P0R22		ud	Papelera metálica municipal 30 l.			
			Papelera metálica, tipo municipal, con cubo basculante de 30 litros de capacidad, fabricado en chapa de acero, colocada en obra, incluso obras de tierra, anclajes y poste de sujeción, según modelo.			
OA03	0,0330	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	7,64	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MK03	1,0000	ud	Papelera metálica 30 l.	124,60	124,60	
MD05	0,0530	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	4,53	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	146,96	8,82	
			TOTAL PARTIDA.....			155,78
P0R03		ud	Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.			
			Banco sencillo, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.			
OA03	0,0625	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	14,47	
OA07	0,0625	jor	Peón ordinario.	203,82	12,74	
MD05	0,0320	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	2,74	
MK09	1,0000	ud	Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	498,39	498,39	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	528,34	31,70	
			TOTAL PARTIDA.....			560,04

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P0R12		ud	Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.			
			Silla, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.			
OA03	0,0500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	11,57	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MD05	0,0320	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	2,74	
MK14	1,0000	ud	Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	417,92	417,92	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	442,42	26,55	
			TOTAL PARTIDA.....			468,97
P0R40		ud	Módulo aparcabicicletas acero galv.			
			Módulo de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida, valido para 2 bicicletas, de 950mm. de altura total, empotrado 200 mm., fijado al suelo con zapatas de hormigón de 20x20x30 cm., incluso elementos auxiliares de instalación totalmente instalado.			
OA03	0,0500	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	11,57	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MD05	0,0240	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	2,05	
MK18	1,0000	ud	módulo aparcabicicletas acero galvanizado	84,36	84,36	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	108,17	6,49	
			TOTAL PARTIDA.....			114,66
P0S02		ud	Fuente para beber doble grifo			
			Fuente de agua para beber, modelo Husky de Benito o similar, con estructura de cuerpo fabricado en acero con tratamiento Ferrus (protector de triple capa para el hierro, con óptima resistencia a la corrosión), de base rectangular y altura 1010 mm., cubetas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado (altura de la cubeta baja: 200 mm, altura de la cubeta alta: 980 mm), con 2 grifos pulsadores a dos alturas, uno adaptado para perros, grifería ergonómica, ecológica. Anclado sobre superficie preparada con 4 pernos de expansión M8. Incluso conexión a la red, obras de tierra y fábricas complementarias, colocación y prueba.			
OA03	0,0330	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	7,64	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MD05	0,1250	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	10,69	
MK21	1,0000	ud	Fuente doble grifo	1.540,00	1.540,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1.568,52	94,11	
			TOTAL PARTIDA.....			1.662,63

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO						
Z0Z01		ud	Proyecto de Alumbrado Público			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			204.449,09

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN						
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
R0A01		m	Línea señalización vial a=10cm			
			Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 10 cm. de anchura, realizada con material de larga duración "spray termoplástico en caliente" o bien "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.			
OA06	0,0015	jor	Peón especializado.	212,64	0,32	
OA07	0,0015	jor	Peón ordinario.	203,82	0,31	
MR03	0,0720	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00	0,36	
MR02	0,0480	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50	0,12	
QA22	0,0020	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93	0,07	
QA23	0,0020	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22	0,09	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	1,27	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			1,35
R0A05		m²	Línea señalización vial a=var.			
			Pintado de línea de señalización vial de anchura y longitud variables realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
OA06	0,0045	jor	Peón especializado.	212,64	0,96	
OA07	0,0434	jor	Peón ordinario.	203,82	8,85	
MR03	0,7200	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00	3,60	
MR02	0,4800	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50	1,20	
QA22	0,2500	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93	8,23	
QA23	0,2500	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22	11,56	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	34,40	2,06	
			TOTAL PARTIDA.....			36,46
R0A06		ud	Marca vial "ceda el paso".			
			Pintado de marca de señalización vial de CEDA el PASO de 1,20 x 3,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
OA06	0,0045	jor	Peón especializado.	212,64	0,96	
OA07	0,0550	jor	Peón ordinario.	203,82	11,21	
MR03	1,0500	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00	5,25	
MR02	0,6800	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50	1,70	
QA22	0,3000	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93	9,88	
QA23	0,3000	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22	13,87	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	42,87	2,57	
			TOTAL PARTIDA.....			45,44
R0A07		ud	Marca vial "stop".			
			Pintado de marca de señalización vial de STOP de 2,09 x 1,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
OA06	0,0097	jor	Peón especializado.	212,64	2,06	
OA07	0,0810	jor	Peón ordinario.	203,82	16,51	
MR03	1,4500	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00	7,25	
MR02	0,8500	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50	2,13	
QA22	0,4000	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93	13,17	
QA23	0,4000	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22	18,49	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	59,61	3,58	
			TOTAL PARTIDA.....			63,19

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R0A10		ud	Flecha vial "mixta".			
			Pintado de marca de señalización vial de FLECHA de DIRECCION "frente-izda." o "frente-dcha." de 5,00 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
OA06	0,0045	jor	Peón especializado.	212,64	0,96	
OA07	0,0900	jor	Peón ordinario.	203,82	18,34	
MR03	1,4600	kg	Pintura marca vial acrílica de larga duracion.	5,00	7,30	
MR02	0,9100	kg	Esferitas de vidrio N.V.	2,50	2,28	
QA22	0,4000	h	Barredora y aspirador de polvo de 60 kw	32,93	13,17	
QA23	0,4000	h	Máquina para pintar bandas de 225 l. de capacidad	46,22	18,49	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	60,54	3,63	
			TOTAL PARTIDA.....			64,17

SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

R0B01		ud	Señal triangular 600 mm.			
			Señal vertical de circulación de acero, triangular de 600 mm. de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación.			
OA06	0,0200	jor	Peón especializado.	212,64	4,25	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MR05	1,0000	ud	Señal triangular L=60 cm. nivel 1	40,80	40,80	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	55,24	3,31	
			TOTAL PARTIDA.....			58,55
R0B23		ud	Señal triangular 900 mm. reflect.			
			Señal vertical de circulación de acero, triangular de 900 mm de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
OA06	0,0200	jor	Peón especializado.	212,64	4,25	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MR18	1,0000	ud	Señal triangular L=90 cm. reflex. nivel 2	74,00	74,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	88,44	5,31	
			TOTAL PARTIDA.....			93,75
R0B25		ud	Señal circular 600 mm. reflect.			
			Señal vertical de circulación de acero, circular de 600 mm de diametro, incluso poste, cimentación, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
OA06	0,0200	jor	Peón especializado.	212,64	4,25	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MR20	1,0000	ud	Señal reflec. circular ø=60 cm. nivel 2	67,76	67,76	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	82,20	4,93	
			TOTAL PARTIDA.....			87,13
R0B28		ud	Señal octogonal 600 mm. reflect.			
			Señal vertical de circulación de acero, octogonal de 600 mm, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
OA06	0,0200	jor	Peón especializado.	212,64	4,25	
OA07	0,0500	jor	Peón ordinario.	203,82	10,19	
MR23	1,0000	ud	Señal octogonal A-60 reflex. nivel 2	72,76	72,76	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	87,20	5,23	
			TOTAL PARTIDA.....			92,43
R0B12		m	Poste perfil rectangular 80X40X2 mm.			
			Poste de perfil rectangular de 80x40x2 mm. de acero galvanizado, incluso cimentación y reposiciones.			
OA06	0,0300	jor	Peón especializado.	212,64	6,38	
OA07	0,1000	jor	Peón ordinario.	203,82	20,38	
MR04	1,0000	m	Poste perfil rectangular 80x40x2 mm.acero galv.	8,90	8,90	
MD05	0,0200	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	1,71	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	37,37	2,24	
			TOTAL PARTIDA.....			39,61

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN						
O0A03		m	Canalización semafórica calzada 2xØ110			
			Canalización semafórica en calzada constituida por 2 tuberías de PVC DN-110, PN-6 de 2.70 mm. de espesor, envueltas en un prisma de hormigón HM-20 de 45 x 31 cm., incluso obras de tierra y fábrica, malla de señalización y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada, excepto demolición y reposición de pavimento, en su caso.			
OA03	0,0260	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	6,02	
OA07	0,0520	jor	Peón ordinario.	203,82	10,60	
MD05	0,1195	m³	Hormigón HM-20/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3.	85,51	10,22	
MS01	2,0000	ml	Tubería PVC Ø110 mm. e=2,7 mm.	3,82	7,64	
QA02	0,0400	h	Camion dumper 3 ejes	63,50	2,54	
MT10	0,5000	ud	Soporte separador 4 aloj.	0,07	0,04	
QA04	0,0400	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	3,60	
MS31	1,0000	ml	Malla verde a=30 cm.	0,30	0,30	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	40,96	2,46	
			TOTAL PARTIDA.....			43,42

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS						
Z0Z03		ud	Partida Alzada a justificar			
			Partida alzada a justificar			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			1.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS						
SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS						
X0A01		ud	Análisis granulométrico (UNE 103101)			
SA01	0,3100	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	7,84	
SA02	1,0000	kg	Granulometría de suelos por tamizado	43,89	43,89	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	51,73	3,10	
			TOTAL PARTIDA.....			54,83
X0A02		ud	Análisis de contenido en sulfatos solubles			
			Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).			
SA01	0,3000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	7,59	
SA09	1,0000	ud	Determinación de sulfatos solubles suelo	43,89	43,89	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	51,48	3,09	
			TOTAL PARTIDA.....			54,57
X0A03		ud	Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)			
SA01	0,1400	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	3,54	
SA08	1,0000	ud	Ensayo de equivalente de arena	30,36	30,36	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	33,90	2,03	
			TOTAL PARTIDA.....			35,93
X0A04		ud	Análisis no plasticidad			
			Análisis de comprobación de no plasticidad sobre zahorras artificiales			
SA01	0,0750	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	1,90	
SA04	1,0000	ud	Comprobación de la no plasticidad	15,95	15,95	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	17,85	1,07	
			TOTAL PARTIDA.....			18,92
X0A05		ud	Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
			Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
SA01	0,2000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	5,06	
SA03	1,0000	h	Limites de Atterberg	42,46	42,46	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	47,52	2,85	
			TOTAL PARTIDA.....			50,37
X0A06		ud	Ensayo próctor modificado (UNE 103501)			
			Ensayo próctor modificado (UNE 103501).			
SA01	0,4000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	10,12	
SA05	1,0000	ud	Ensayo Proctor Modificado (UNE103501)	79,20	79,20	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	89,32	5,36	
			TOTAL PARTIDA.....			94,68
X0A07		ud	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
SA01	1,0000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	25,30	
SA07	1,0000	ud	Ensayo índice C.B.R.	117,48	117,48	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	142,78	8,57	
			TOTAL PARTIDA.....			151,35
X0A08		ud	Ensayo densidad y humedad			
			Ensayo de densidad y humedad "in situ".			
SA01	0,1500	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	3,80	
SA06	1,0000	ud	Densidad "in situ"	25,30	25,30	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	29,10	1,75	
			TOTAL PARTIDA.....			30,85

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
X0A09		ud	Materia orgánica (UNE 103204)			
SA10	1,0000	ud	Materia orgánica (UNE 103204)	29,26	29,26	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	29,26	1,76	
			TOTAL PARTIDA.....			31,02
X0A10		ud	Sales solubles en muestra de suelo			
			Sales solubles en muestra de suelo sobre productos de excavación o préstamos (NLT-114)			
SA11	1,0000	ud	Ensayo de sales solubles	37,62	37,62	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	37,62	2,26	
			TOTAL PARTIDA.....			39,88
X0A18		ud	Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra			
			Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra artificial (UNE EN 1097-2)			
SA01	0,2000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	5,06	
SA18	1,0000	ud	Desgaste de los Angeles (UNE EN 1097-2)	91,52	91,52	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	96,58	5,79	
			TOTAL PARTIDA.....			102,37
X0A19		ud	Ensayo de limpieza superficial zahorra artif			
			Ensayo de limpieza superficial sobre zahorra artificial (UNE 146130)			
SA19	1,0000	ud	Limpieza superficial (UNE 146130)	33,00	33,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	33,00	1,98	
			TOTAL PARTIDA.....			34,98
X0A20		ud	Contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)			
			Ensayo para determinar el contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)			
SA01	0,2000	m²	Toma de muestras en suelo	25,30	5,06	
SA20	1,0000	ud	Contenido en azufre total (UNE EN 1744-1)	126,50	126,50	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	131,56	7,89	
			TOTAL PARTIDA.....			139,45

SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES

X0B01		ud	Ensayo comp. hormigón (5)			
			Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)			
SD03	1,0000	ud	Resistencia a compresión 5 probetas	71,61	71,61	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	71,61	4,30	
			TOTAL PARTIDA.....			75,91
X0B09		ud	Resistencia a flexión y compresión mortero			
			Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)			
SD18	1,0000	ud	Resistencia a flexíon y compresión 6 probetas de mortero 4x4x16	154,44	154,44	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	154,44	9,27	
			TOTAL PARTIDA.....			163,71
X0C01		ud	Ensayo de absorción de agua bordillos de hormigón (UNE EN 1340)			
			Ensayo determinación del coeficiente de absorción de agua en bordillos de hormigón (UNE EN 1340).			
SD07	1,0000	ud	Ensayo de absorción de agua (UNE EN 1340)	82,61	82,61	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	82,61	4,96	
			TOTAL PARTIDA.....			87,57

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
X0C03		ud	Ensayo resist. compresión de piezas prefabricadas			
			Ensayo de resistencia a compresión de piezas prefabricadas (bordillos, canalillos, losas, adoquines, baldosas, tubos, etc.).			
SD09	1,0000	ud	Ensayo resistencia compresión piezas prefabri.	165,00	165,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	165,00	9,90	
			TOTAL PARTIDA.....			174,90
X0C04		ud	Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión			
SD11	1,0000	ud	Ensayo de resistencia a compresión obra	180,40	180,40	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	180,40	10,82	
			TOTAL PARTIDA.....			191,22
X0C06		ud	Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, ba			
			Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, baldosas,etc)			
SD10	1,0000	ud	Ensayo de resistencia a flexión de prefabricados de hormigón (ba	228,91	228,91	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	228,91	13,73	
			TOTAL PARTIDA.....			242,64
X0C07		ud	Ensayo caract. dimensionales bordillos de hormigón. (UNE EN 1340			
			Ensayo de características dimensionales bordillos de hormigón (espesores, alabeos, capas, etc.) (UNE EN 1340)			
SD13	1,0000	ud	Ensayo de caraterísticas físicas	63,69	63,69	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	63,69	3,82	
			TOTAL PARTIDA.....			67,51
X0C08		ud	ensayo resist. abrasión bordillos y piezas pref. (UNE EN 1340)			
			Ensayo de resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón e informe			
SD14	1,0000	ud	Resistencia al desgaste bordillo	305,25	305,25	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	305,25	18,32	
			TOTAL PARTIDA.....			323,57
X0C10		ud	Ensayo de resistencia al deslizamiento pref.hormi			
			Ensayo de resistencia al deslizamiento en prefabricados de hormigón (bordillos, baldosas, losas, etc)			
SD17	1,0000	ud	Resistencia al deslizamiento (UNE EN 1340)	275,00	275,00	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	275,00	16,50	
			TOTAL PARTIDA.....			291,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS						
X0D02		ud	Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)			
SB01	0,3000	ud	Toma de muestras para ensayos de ligantes	27,54	8,26	
SB02	1,0000	ud	Comprobación del contenido en betún (UNE EN 12697-1)	59,51	59,51	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	67,77	4,07	
			TOTAL PARTIDA.....			71,84
X0D03		ud	Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa			
			Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa. (UNE EN 12697-2)			
SB01	0,2000	ud	Toma de muestras para ensayos de ligantes	27,54	5,51	
SB04	1,0000	ud	Ensayo para granulometría del árido extraído (UNE EN 12697-8)	48,40	48,40	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	53,91	3,23	
			TOTAL PARTIDA.....			57,14
X0D04		ud	Ensayo contenido en huecos mezcla bituminosa (UNE EN 12697-8)			
			Ensayo para determinación del contenido en huecos UNE EN 12697-8, densidad máxima UNE EN 12697-5 y densidad aparente UNE EN 12697-6.			
SB01	1,0000	ud	Toma de muestras para ensayos de ligantes	27,54	27,54	
SB06	1,0000	ud	Ensayos de porcentaje huecos, densidad max. y aparante.	137,50	137,50	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	165,04	9,90	
			TOTAL PARTIDA.....			174,94
X0D05		ud	Extracción de 3 testigos de mezcla bituminosa.			
			Extracción de tres (3) testigos de mezcla bituminosa en ejecución y densidad UNE EN 12697-6 y espesor UNE EN 12697-36			
SB05	3,0000	ud	Extracción y ensayo de probeta-testigo en mezclas bitum.	83,49	250,47	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	250,47	15,03	
			TOTAL PARTIDA.....			265,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS						
R0C04		ud	Cartel informativo 2,40x2,70m.			
			Cartel informativo de 2,40 m. de anchura y 2,70 m. de altura, PICH, incluso postes, cimentación y colocación.			
OA03	0,0400	jor	Oficial de primera o maquinista.	231,47	9,26	
OA06	0,2000	jor	Peón especializado.	212,64	42,53	
OA07	0,2000	jor	Peón ordinario.	203,82	40,76	
MR27	6,4800	m²	Panel reflec. en chapa hierro nivel 1	112,00	725,76	
%IA02	6,0000	%	Costes indirectos 6 %	818,31	49,10	
			TOTAL PARTIDA.....			867,41
Z0Z06		ud	Partida Alzada a justificar			
			Partida alzada a justificar por el Contratista en la realización de trabajos por la Administración y otros ordenados por la Dirección Técnica de las Obras.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			17.000,00
Z0Z10		ud	Partida Alzada a justificar información y comunicación			
			Partida alzada a justificar para desarrollar acciones de información y comunicación a la ciudadanía y establecimientos que puedan verse afectados por la ejecución de la obra. Todas las acciones y materiales estarán supervisadas por la dirección de comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otros, estarán incluidos los carteles de señalización con las infografías, material de avisos informativos a colocar en portales, folletos (diseño, imprenta y buzoneo) así como otras acciones de comunicación (diseño de soportes exteriores con avisos, acciones de avisos radiofónicos, etc).			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			5.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS						
Z0Z05		ud	Estudio de Gestión de Residuos			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			56.901,39

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
Z0Z04		ud	Estudio de Seguridad y Salud			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			11.186,38

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

ANEJO Nº7 PROGRAMA DE TRABAJOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PROGRAMA DE TRABAJOS 1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo se redacta siguiendo lo establecido en el artículo 233.1 de la *Ley de Contratos del Sector Público*.

En el diagrama adjunto se representa el plan de realización de los trabajos. La obtención del plazo total de ejecución de las obras definidas en este Proyecto se ha basado en las siguientes premisas:

- El conjunto de la obra se ha ordenado en unidades o grupos de unidades.
- Rendimientos medios de maquinaria y equipos. Los rendimientos que se han utilizado son los indicados en la justificación de precios, o un múltiplo de los mismos.
- Se han considerado jornadas de trabajo de ocho (8) horas y meses de veintidós (22) días laborables.
- Cantidades de las principales unidades de obra a realizar.
- Climatología, a efectos de poder evaluar la incidencia sobre los rendimientos de las posibles condiciones climatológicas adversas.

El diagrama se ha programado considerando como actividades las fases de obra previstas para la ejecución, así como las unidades más importantes en cada fase.

Se pone de manifiesto que este programa deberá ser necesariamente reajustado en función de la fecha de inicio de las obras y de los medios dispuestos por el contratista, y que son contractuales.

Con todo esto se ha obtenido que el plazo de ejecución de las obras es de **veinticuatro (24) semanas**.

2. PROGRAMA DE TRABAJOS

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt obtenido y valorado, a partir de las actividades a realizar y el plazo de ejecución establecido.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PLAN DE OBRA

ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24
REPLANTEO E IMPLANTACIÓN EN OBRA																								
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES																								
RED DE SANEAMIENTO																								
Conducciones																								
Pozos, acometidas y conexiones																								
RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO																								
Conducciones																								
Arquetas, acometidas y conexiones																								
MOVIMIENTO DE TIERRAS																								
RED DE TELECOMUNICACIONES																								
RED ELÉCTRICA																								
RED DE GAS																								
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO																								
Canalizaciones y cimentaciones																								
Instalación de báculos, luminarias y armarios																								
Cableado y puesta en marcha																								
AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN																								
Extendido y compactación de zahorra																								
Pavimentación de aceras y pasos peatonales																								
Aparcamientos																								
Aglomerados asfálticos																								
MOBILIARIO URBANO, PLANTACIONES Y ACABADOS																								
GESTIÓN DE RESIDUOS																								
CONTROL DE CALIDAD																								
SEGURIDAD Y SALUD																								
PEC CON IVA (MENSUAL)	23.974,65	23.974,65	23.974,65	57.505,10	50.357,84	57.505,10	50.357,84	50.357,84	50.357,84	70.195,53	25.944,18	25.944,18	32.456,34	36.797,78	95.675,02	77.997,19	77.997,19	126.115,83	126.115,83	67.238,58	67.238,58	67.238,58	66.943,83	42.490,99
PEC CON IVA (ACUMULADO)	23.974,65	47.949,29	71.923,94	129.429,04	179.786,89	237.291,99	287.649,83	338.007,67	388.365,51	458.561,04	484.505,22	510.449,41	542.905,75	579.703,52	675.378,55	753.375,74	831.372,93	957.488,76	1.083.604,59	1.150.843,17	1.218.081,76	1.285.320,34	1.352.264,16	1.394.755,15

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente
2025/03918/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº8 PROTECCIÓN DEL ARBOLADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEJO 1
2 DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES 1
3 INVENTARIO DEL ARBOLADO AFECTADO 2
4 JUSTIFICACIÓN DE LA ELIMINACIÓN Y CONDICIONES DE LA CORTA DE ARBOLADO 34
4.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELIMINACIÓN 34
4.2 CONDICIONES DE LA CORTA DE ARBOLADO 34
5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE 35
6 MEDIDAS COMPENSATORIAS 37

ANEXOS

ANEXO Nº 1.- PLANO DE LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es detallar, de forma gráfica y escrita, la afección al arbolado existente como consecuencia de las obras previstas en el proyecto de renovación integral del Camino del Vado en Zaragoza.

Este anejo se redacta en cumplimiento de lo establecido en el artículo 2.5.15 de las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Zaragoza, así como lo dispuesto en el artículo 14 de la Ordenanza Municipal de Usos de Zonas Verdes. Su finalidad es garantizar la protección, conservación y, en su caso, la reposición del arbolado urbano, minimizando el impacto de la actuación proyectada sobre la vegetación existente.

Para ello, se identifica la ubicación de los ejemplares afectados, se evalúa el grado de afección que pueden sufrir durante la ejecución de las obras y se proponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias necesarias para asegurar su preservación o adecuada sustitución, en consonancia con la normativa municipal vigente.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES

La actuación prevista en el proyecto afecta al conjunto del viario del Camino del Vado, donde se llevará a cabo una renovación integral que incluye la reposición del alumbrado público, la reconfiguración geométrica de calzada y aceras y la renovación de servicios urbanos.

Durante la ejecución de las obras podrían producirse afecciones al arbolado existente, principalmente en relación con:

- Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular de los ejemplares.
- Paso de maquinaria pesada próxima a las zonas verdes.
- Apertura de zanjas para canalizaciones y renovación de alumbrado.
- Modificación de alineaciones y ampliación/reducción de aceras.
- Cambios en la sección transversal que afectan a la ubicación actual de determinados árboles.

La eliminación (apeo) de cualquier ejemplar deberá estar debidamente justificada y autorizada por el Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza, conforme a la Ordenanza Municipal de Usos de Zonas Verdes.

En caso de que finalmente se confirme la necesidad de eliminar algún ejemplar adicional no previsto inicialmente, se deberá solicitar autorización expresa antes de proceder a su corta, aportando justificación técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

3 INVENTARIO DEL ARBOLADO AFECTADO

El presente apartado recoge el inventario del arbolado existente dentro del ámbito de actuación del proyecto, con el objetivo de identificar de forma individualizada cada ejemplar potencialmente afectado por las obras. Para cada árbol se detalla su localización mediante coordenadas UTM, especie, dimensiones, estado fitosanitario, y el tipo de afección prevista, así como la actuación propuesta en cada caso (conservación, trasplante o eliminación).

Durante la ejecución de las obras podrían verse afectados algunos de los ejemplares inventariados. En los casos en que se proponga la eliminación (apeo) de ejemplares, deberá solicitarse la autorización correspondiente al Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza, conforme a lo establecido en la Ordenanza Municipal de Usos de Zonas Verdes.

El presente anejo se acompaña de un plano de localización e identificación del arbolado existente, que incluye las siguientes especies:

- Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
- Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
- Almez (*Celtis Australis*)
- Árbol del paraíso (*Melia Acedarach*)
- Peral de flor (*Pyrus calleryana*)

Se adjuntan a continuación las fichas individuales con la información detallada y fotografía de cada ejemplar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
2
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 1:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,11 m
3. **Altura estimada:** 5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677428,37
   Y: 4613951,31
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 2:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,16 m
3. **Altura estimada:** 6 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno, tronco inclinado
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677432,14
   Y: 4613949,70
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 3:

1. **Especie (nombre común y científico):** Peral de flor (*Pyrus calleryana*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,07 m
3. **Altura estimada:** 5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677436,73
   Y: 4613947,73
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 4:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,065 m
3. **Altura estimada:** 4,5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno, tronco ligeramente inclinado.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677487,37
   Y: 4613946,88
6. **Afección prevista:** Interferencia por reconfiguración del espacio urbano.
7. **Actuación propuesta:** Eliminación necesaria por proximidad a paso peatonal.
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 5:

1. **Especie (nombre común y científico):** Almez (*Celtis australis*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,125 m
3. **Altura estimada:** 8 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677491,55
   Y: 4613946,71
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 6:

1. **Especie (nombre común y científico):** Almez (*Celtis australis*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,10 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677499,36
   Y: 4613946,71
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

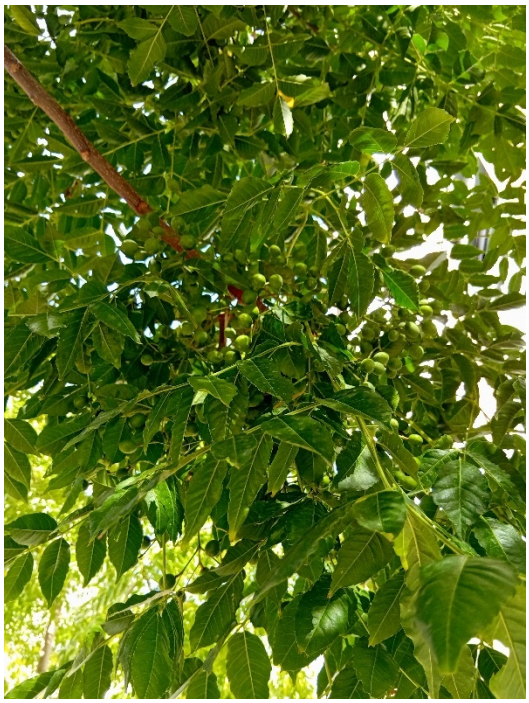
FICHA DE ÁRBOL Nº 7:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol del paraíso (*Melia acedarach*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,08 m
3. **Altura estimada:** 9 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677505,44
   Y: 4613946,86
6. **Afección prevista:** Afección al sistema radicular y/o aérea por ubicación de báculo.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 8:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol del paraíso (*Melia acedarach*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,225 m
3. **Altura estimada:** 14 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677510,92
   Y: 4613947,05
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 9:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol del paraíso (*Melia acedarach*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,065 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677515,78
   Y: 4613947,21
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 10:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol del paraíso (*Melia acedarach*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,17 m
3. **Altura estimada:** 15 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677520,75
   Y: 4613947,32
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 11:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol del paraíso (*Melia acedarach*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,20 m
3. **Altura estimada:** 15 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677525,40
   Y: 4613947,58
6. **Afección prevista:** Trabajos de demolición y movimiento de tierras en el entorno radicular.
7. **Actuación propuesta:** Conservación con medidas de protección.
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 12:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,105 m
3. **Altura estimada:** 19 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677420,30
   Y: 4613945,85
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 13:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,05 m
3. **Altura estimada:** 5,5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677424,86
   Y: 4613943,67
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 14:

1. **Especie (nombre común y científico):** Peral de flor (*Pyrus calleryana*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,065 m
3. **Altura estimada:** 8 m
4. **Estado fitosanitario:** Malo, el ejemplar está seco.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677429,24
   Y: 4613941,59
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Eliminación por mal estado de conservación (está seco).
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 15:

1. **Especie (nombre común y científico):** Peral de flor (*Pyrus calleryana*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,065 m
3. **Altura estimada:** 8 m
4. **Estado fitosanitario:** Malo, el ejemplar está seco.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677431,72
   Y: 4613938,50
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Eliminación por mal estado de conservación (está seco).
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 16:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,055 m
3. **Altura estimada:** 9 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677441,46
   Y: 4613936,24
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 17:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,15 m
3. **Altura estimada:** 13 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677446,55
   Y: 4613935,52
6. **Afección prevista:** Afección al sistema radicular y/o aérea por ubicación de báculo.
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 18:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,17 m
3. **Altura estimada:** 14 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677451,55
   Y: 4613935,47
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 19:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,14 m
3. **Altura estimada:** 8 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677456,68
   Y: 4613935,51
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 20:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,05 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677466,55
   Y: 4613935,69
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

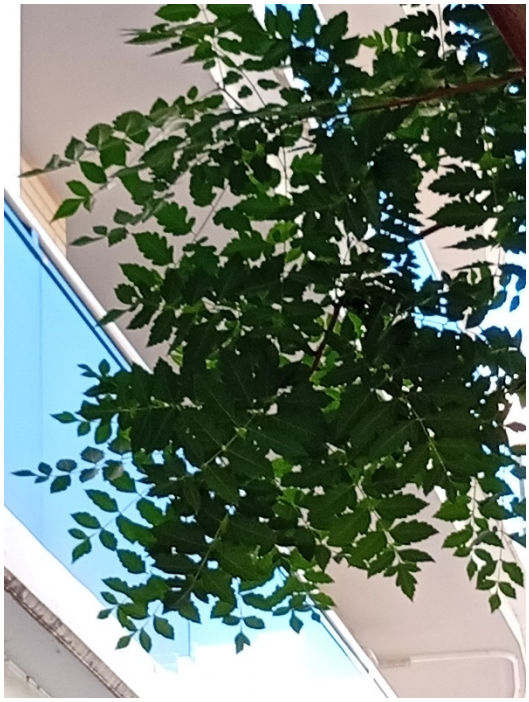
FICHA DE ÁRBOL Nº 21:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,10 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677476,56
   Y: 4613935,85
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 22:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,11 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677526,76
   Y: 4613937,30
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 23:

1. **Especie (nombre común y científico):** Árbol de los farolillos (*Koelreuteria paniculata*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,045 m
3. **Altura estimada:** 5,5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677531,63
   Y: 4613937,33
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 24:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,16 m
3. **Altura estimada:** 7,5 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677536,57
   Y: 4613937,38
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 25:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 45 cm
3. **Altura estimada:** 12 m
4. **Estado fitosanitario:** Regular, caída prematura de hojas.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677546,48
   Y: 4613937,55
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 26:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,055 m
3. **Altura estimada:** 4 m
4. **Estado fitosanitario:** Regular, caída prematura de hojas.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677551,31
   Y: 4613937,56
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 27:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,06 cm
3. **Altura estimada:** 4 m
4. **Estado fitosanitario:** Regular, caída prematura de hojas.
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677556,19
   Y: 4613937,66
6. **Afección prevista:** Afección al sistema radicular y/o aérea por ubicación de báculo.
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 28:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,10 m
3. **Altura estimada:** 6 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677573,25
   Y: 4613937,73
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 29:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,14 m
3. **Altura estimada:** 6 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677577,60
   Y: 4613937,76
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 30:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,14 m
3. **Altura estimada:** 8 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677585,67
   Y: 4613937,22
6. **Afección prevista:** Afección al sistema radicular y/o aérea por ubicación de báculo.
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

FICHA DE ÁRBOL Nº 31:

1. **Especie (nombre común y científico):** Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*)
2. **Diámetro del tronco a 1,30 m:** 0,13 m
3. **Altura estimada:** 7 m
4. **Estado fitosanitario:** Bueno, ligera inclinación del tronco
5. **Coordenadas UTM (X, Y):** X: 677589,86
   Y: 4613936,92
6. **Afección prevista:** Sin afección prevista
7. **Actuación propuesta:** Conservación
8. **Fotografía:**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4 JUSTIFICACIÓN DE LA ELIMINACIÓN Y CONDICIONES DE LA CORTA DE ARBOLADO

4.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELIMINACIÓN

Tras el análisis técnico del proyecto y la revisión de la distribución existente del arbolado en relación con la nueva geometría urbana, y de acuerdo con el informe emitido por el Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza, se ha concluido que, del total de treinta y un ejemplares inventariados en el área de actuación, será necesario proceder a la eliminación de tres.

La eliminación de dos de los ejemplares se justifica por su deficiente estado de conservación, que desaconseja su mantenimiento en la nueva ordenación. En cuanto al tercer ejemplar, su ubicación en proximidad inmediata a pasos de peatones e intersecciones resulta incompatible con la nueva geometría del viario y con el cumplimiento de la normativa vigente en materia de accesibilidad y visibilidad, lo que obliga a su reubicación.

Los ejemplares propuestos para eliminación, de acuerdo con la numeración establecida en el inventario del arbolado incluido en este anejo, corresponden a los números 4, 14 y 15.

4.2 CONDICIONES DE LA CORTA DE ARBOLADO

La ejecución del apeo deberá realizarse con medios adecuados, por personal cualificado y bajo condiciones de seguridad, cumpliendo estrictamente la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales. A continuación, se enumeran las condiciones generales para la ejecución de estas labores:

- En la ejecución de los trabajos de apeo deberá cumplir estrictamente toda la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la establecida para la contratación y el transporte de personal.
- Todas las herramientas y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, así como reunir todos los requisitos de seguridad y normalización que le sean exigibles de acuerdo con la legislación en vigor.
- Las personas que ejecuten los trabajos deben estar capacitados, informados y formados en la realización de este tipo de actividades y utilizar los equipos de protección individual que sean establecidos.
- Los medios materiales a emplear para la ejecución del apeo de los árboles serán la motosierra u otras herramientas forestales adecuadas a las características de los trabajos a realizar, evitando utilizar maquinaria pesada para su ejecución.
- El motoserrista antes de proceder a cortar el árbol despejará el camino de escape de la vegetación y los obstáculos que le entorpezcan el paso. Así mismo despejará de toda vegetación y broza la base del pie, de forma que la zona de corte quede completamente despejada.
- Antes de iniciar el apeo del árbol se deberá comprobar que la zona está segura y que no hay en los alrededores, ni personal, ni maquinaria que pudiera resultar dañada por la caída del árbol.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- La ejecución de dicha unidad de obra se paralizará los días ventosos, con lluvia o nieve o los días con tormentas con aparato eléctrico.
- Los residuos de la corta que no vayan a ser aprovechados deberán ser depositados en gestor autorizado.
- No se podrá hacer uso del fuego como medida cultural o complementaria del apeo a realizar.
- El solicitante será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos.
- Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.
- Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

Según establece la Ordenanza del Ayuntamiento de Zaragoza para la protección del arbolado, publicada en el BOPZ nº 141 de 22.06.2013, cuando se realicen obras públicas o privadas que puedan afectar al arbolado —ya sea por la propia ejecución de los trabajos o por el tránsito de maquinaria y vehículos en el entorno de un ejemplar— se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar daños en el tronco, raíces y ramas.

Las obras previstas en el presente proyecto podrán afectar al arbolado existente en la zona de actuación, por lo que serán de aplicación las siguientes medidas de protección, conforme a lo establecido en dicha ordenanza:

- Antes del inicio de las obras se procederá al jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado, con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación. La circulación de personal y maquinaria se restringirá a la zona acotada, y este jalonado tendrá carácter provisional, retirándose una vez concluidas las obras.
- Se protegerán los troncos mediante la colocación de tablones de madera a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, unidos con ligaduras de alambre a diversas alturas. Previamente se colocará en espiral una tubería de plástico corrugada de diámetro no inferior a seis centímetros, sobre la cual descansarán los tablones. En superficies no pavimentadas o con pavimento a levantar, se instalará riego y una capa de mulch formado por astillas de madera compostadas de cinco a ocho centímetros de longitud para favorecer las mejores condiciones para el desarrollo del árbol.
- En caso de que la excavación alcance raíces de diámetro superior a cinco centímetros, se realizará un corte limpio y liso, procediéndose al retapado en un plazo no superior a tres días, seguido de riego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Siempre que sea posible, las aperturas de zanjas y hoyos próximos al arbolado se efectuarán en época de reposo vegetativo (diciembre, enero y febrero).
- Para proteger las raíces se evitará la compactación del terreno; no se permitirá la eliminación de la capa superficial ni la aportación de tierras que eleven la cota del terreno, salvo que sea imprescindible para el cumplimiento de la normativa sobre firmes y seguridad en la edificación y urbanización.
- Cuando se modifique el nivel del suelo en el entorno de un árbol, si se trata de un desmonte se practicará un corte previo de raíces a una distancia de treinta centímetros de la zanja, rellenándose dicha distancia con medio de cultivo adecuado para el crecimiento radicular. En caso de elevación, se establecerá un drenaje que evite el anegamiento del terreno circundante.
- Para proteger la copa, si se prevé la utilización de maquinaria que pueda dañar ramas, se realizará una poda previa de realce de la copa a la altura necesaria para evitar daños, siempre que la poda sea factible en función de las características de la especie y criterios estéticos y de equilibrio mecánico.
- No se permitirá la instalación de casetas de obra, acopio de materiales, depósito de escombros, ni la circulación de maquinaria en parterres y alcorques con árboles, salvo autorización expresa. Tampoco se podrá hacer fuego o modificar el nivel del suelo sin informe favorable del Servicio de Infraestructura Verde.
- Se procurará evitar la excavación de zanjas a una distancia menor de diez veces el diámetro del árbol medido a 30 cm del suelo. Se promoverá el uso de técnicas que eviten el desgarro o rotura radicular y se restringirá el uso de maquinaria pesada bajo la copa.
- En caso de poda, esta no deberá afectar a más del diez por ciento del volumen total de la copa, salvo justificación técnica.
- Se pondrá especial atención para evitar afecciones a los sistemas radiculares de los pinos situados en la acera que confronta con el pinar adyacente y en la línea de confrontación.
- El promotor será responsable de la vigilancia y seguimiento del cumplimiento de estas medidas durante la ejecución de las obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

6 MEDIDAS COMPENSATORIAS

De acuerdo con las recomendaciones establecidas en el informe emitido por el **Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza**, y como medida compensatoria por la eliminación de tres ejemplares de arbolado urbano prevista en este proyecto, se contempla la plantación de veintidós (22) nuevos ejemplares de **Ciruelo de jardín** (***Prunus cerasifera***).

Con esta actuación se logran un total de 50 ejemplares en todo el vial, frente a los 31 ejemplares actuales.

Las nuevas plantaciones se ubicarán en emplazamientos compatibles con la presencia de los servicios urbanos existentes y proyectados, y se adaptarán a las condiciones urbanas y funcionales del viario.

Además de la reposición arbórea, se ha previsto la plantación de vegetación arbustiva en zonas ajardinadas del ámbito del proyecto, con especies mediterráneas de bajo mantenimiento y elevada resistencia al estrés urbano, entre las que se incluyen:

- *Teucrium fruticans*
- *Artemisia "Powis Castle"*
- *Photinia fraseri*

Estas plantaciones contribuirán a mejorar la calidad paisajística del entorno y favorecer la biodiversidad urbana, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza Municipal de Usos de Zonas Verdes y en coherencia con los principios de sostenibilidad urbana establecidos en el PGOU de Zaragoza.

La ubicación concreta de los nuevos ejemplares arbóreos y de las plantaciones arbustivas proyectadas queda reflejada en la documentación gráfica del proyecto.

La plantación del nuevo arbolado se ejecutará de acuerdo con las prescripciones técnicas para la implantación de arbolado del Servicio de Infraestructura Verde del Ayuntamiento de Zaragoza:

- El replanteo de la plantación deberá ser conformado por los Servicio Técnicos Municipales solicitando visita con al menos 5 días de antelación.
- La forma de hoyo será tronco-cónica y las dimensiones mínimas para los hoyos de plantación para árboles serán 3 veces el diámetro del cepellón en sentido horizontal y la altura de plantación exacta para hacer coincidir el cuello del árbol con la cota 0 del terreno.
- El sustrato de las plantas estará libre de malas hierbas y constará en su composición de los materiales y niveles edáficos (materia orgánica, pH, salinidad, humedad, etc.…) óptimos para su desarrollo.
- La época de plantación será la adecuada a la presentación de la planta, tipo de planta, y su lugar de plantación. En condiciones normales, los árboles se plantarán en la época de parada vegetativa, si bien las presentaciones en cepellón, light-pot o contenedor, admiten la plantación fuera de esta época del año, evitándose los meses de temperaturas extremas, tanto frías como cálidas. En cualquier caso, no se efectuará nunca en periodo de heladas, fuertes vientos, lluvia, nieve y/o temperaturas excesivamente altas. Si por

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

indicación de los Servicio Técnicos Municipales fuese necesario plantar en épocas no favorables, se realizarán los tratamientos complementarios necesarios.

- El proceso de plantación se ejecutará mediante un proceso de asentado, aplomado, relleno y pisado de la planta, de forma que ésta quede perfectamente recta y centrada en el hoyo.
- Se tendrá especial cuidado en plantar los ejemplares con la orientación que tenían en origen para evitar soleados de los trancas y se procederá al vendado de estos, si así lo indicaran los Servicio técnicos municipales.
- Para facilitar la oxigenación del sistema radicular del arbolado, se instalará un tubo de aireación y difusión del riego (tubo corrugado de PVC de drenaje) de diámetro de 80 mm, longitud de 2 metros, relleno de grava 10-20, con los dos extremos dispuestos hacia el exterior debiendo quedar vistos y enrasados a cota del pavimento. Se vigilará que dicho tubo se mantenga libre de obstrucciones que puedan impedir el correcto intercambio de gases.
- El arbolado deberá disponer de entutorado formado por 3 tutores de madera tratada de 2m de altura y de 6 cm de diámetro, unidos con travesaños y p.p. de cincha para sujeción del árbol, de manera que sobresalga del terreno como máximo una altura de 1,3m.
- En caso de suministro en cepellón se deberá retirar Va de la malla de alambre y retirar la arpillera alrededor del cuello una vez que el árbol ha sido colocado en el hoyo de plantación.
- Tras la plantación se limpiará la zona dejándola libre de residuos gestionado cada uno de forma adecuada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEXO Nº1: PLANO DE LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

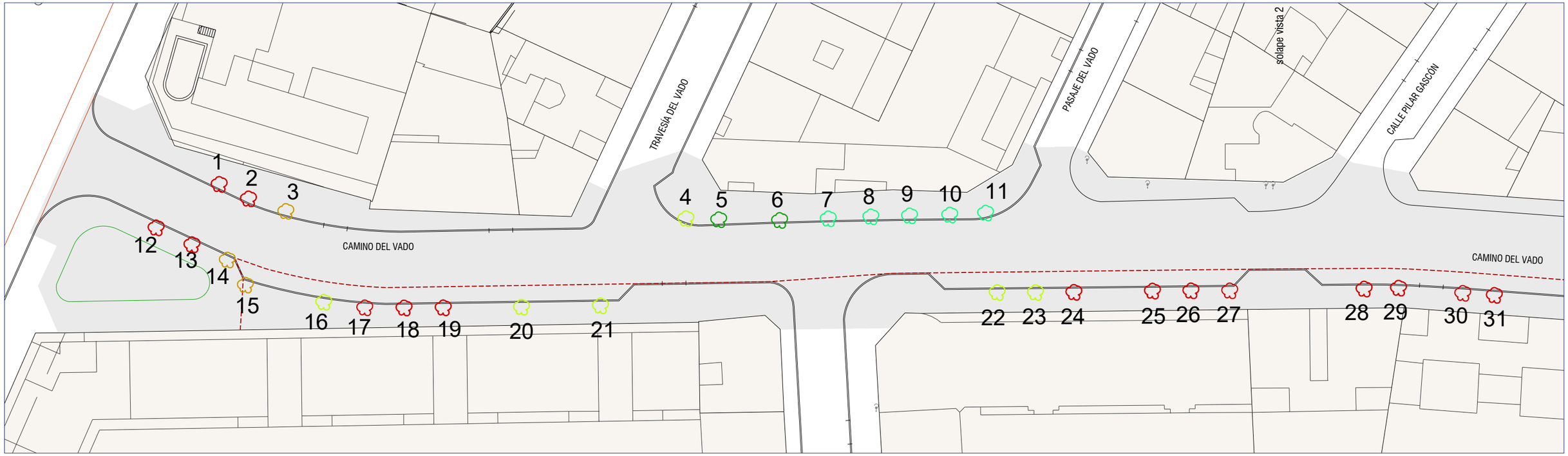
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

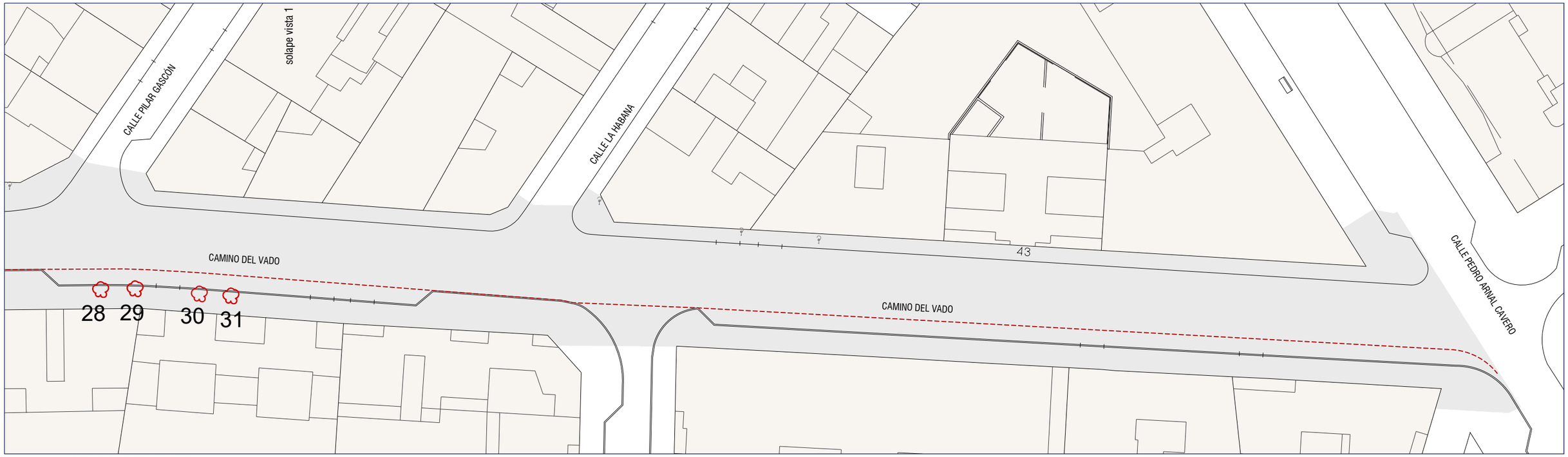
1

VISADO

Vista 1



Vista 2



ARBOLADO EXISTENTE

- Ciruelo de jardín (Prunus carasefira)
- Árbol de los farolillos (Koelreuteria peniculata)
- Almez (Celtis sp)
- Árbol del paraíso (Melia acedarach)
- Peral de flor (Pyrus calleryana)

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Anejo 8. Protección del arbolado
Localización e identificación de especies
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/039190	20/11/2025

01

HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

ANEJO Nº 9 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PRINCIPALES ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS 1
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS 2
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 8
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 9
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 10
7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 11
   - 7.1 ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RCD 12
   - 7.2 RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD 12
   - 7.3 DOCUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 13
   - 7.4 ALMACENAMIENTO, ENTREGA Y DESTINO DE LOS RCD 14
   - 7.5 CONTROL DE SUBCONTRATISTAS 15
   - 7.6 FORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL 15
   - 7.7 PLANOS 15
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 16
   - 8.1 CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA 16
   - 8.1.1 Definición 16
   - 8.1.2 Ejecución de las obras 16
   - 8.1.3 Medición y abono 16
   - 8.2 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS NO PÉTREOS 16
   - 8.2.1 Definición 16
   - 8.2.2 Ejecución de las obras 17
   - 8.2.3 Medición y abono 17
   - 8.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS 17
   - 8.3.1 Definición 17
   - 8.3.2 Ejecución de las obras 17
   - 8.3.3 Medición y abono 17
   - 8.4 GESTIÓN DE TIERRAS 18
   - 8.4.1 Definición 18
   - 8.4.2 Ejecución de las obras 18
   - 8.4.3 Medición y abono 18
9. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye el presente anejo con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Para ello se procederá a identificar los residuos generados y clasificados según la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 200/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2014/955/UE).

Posteriormente, se determinará la gestión particularizada más idónea para cada tipo de residuo generado mediante operaciones de eliminación o valoración según los casos. Finalmente, se procederá a la cuantificación y valoración de la gestión de los mencionados residuos.

El presente estudio servirá de base para que el Contratista redacte y presente a la Propiedad un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en el que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Este Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. PRINCIPALES ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS

El objeto del proyecto es la renovación integral del Camino del Vado, abordando todos los aspectos constructivos necesarios para la actualización del viario.

El origen de los residuos en trabajos de construcción se diferencia básicamente en:

- Materiales procedentes de demolición, levantes y desmontajes.
- Materiales sobrantes de ejecución (hormigón, ladrillos, madera, plástico, mezclas bituminosas, hierro y acero).
- Envases y embalajes de productos y materiales (madera, papel-cartón y plástico y metal).

Dentro de los trabajos a realizar las principales actividades que generarán residuos serán:

- Demolición de pavimentos y obras de fábrica.
- Desmontaje de las instalaciones existentes.
- Movimiento de tierras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Dentro del presente Estudio se definen dos tipos de volúmenes de residuos:

- El volumen real, definido por el volumen que ocupan los materiales previamente a su demolición sin contar espacios vacíos y que se obtiene de las mediciones.
- El volumen aparente, definido por el volumen total de la masa de los residuos incluyendo los espacios vacíos que se generan en las operaciones de demolición del volumen real del material. Este parámetro es variable y depende de las características de los materiales, dimensiones y de la forma de los componentes de los residuos y su grado de compactación.

El cálculo de los volúmenes reales de los residuos de demolición, levantes, desmontajes, sobrantes de materiales de ejecución y limpieza se realiza a partir de las mediciones contempladas en el documento de Mediciones y Presupuesto del Proyecto.

La estimación de las cantidades de residuos constituidos por envases y embalajes de productos y materiales de construcción, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales proyectadas.

Para la estimación de las cantidades de residuos se han aplicado las siguientes densidades de materiales:

TABLA REFERENCIA SOBRANTES			
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	DENSIDAD REAL (t/m³)	DENSIDAD APARENTE (t/m³)
17 01 01	Hormigón	2,40	1,40
17 01 02	Ladrillos	1,75	1,40
17 02 03	Plástico	1,10	0,15
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el cód. 17 03 01	2,10	1,22
17 04 05	Acero	7,86	1,80
17 05 04	Gravas y arenas compactadas	2,00	1,67
17 05 04	Gravas y arenas sin compactar	1,70	1,41
17 05 04	Arcillas	2,10	1,75
17 05 04	Tierra vegetal	1,70	1,41

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

TABLA REFERENCIA SOBRANTES		
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	DENSIDAD APARENTE (t/m³)
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,18
15 01 02	Envases de plástico	0,14
15 01 03	Envases de madera	0,09

En las siguientes tablas se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se estiman se generarán en la obra (sin considerar la red de saneamiento). Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, de conformidad a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

La primera tabla corresponde al capítulo 17 completo de la citada Lista Europea, titulado "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)".

La segunda tabla se refiere a los envases de los productos de construcción aportados a la obra, y corresponde a una parte del capítulo 15 de la Lista Europea, titulada "Residuos de envases".

Los residuos que en ambas listas aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.

CÓDIGO LER	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	t	m³
17 01	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS		
17 01 01	Hormigón	240,45	100,19
17 01 02	Ladrillos		
17 02 03	Tejas y materiales cerámicos		
17 01 06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas		
17 01 07	Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		
17 02	MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO		
17 02 01	Madera	1,00	2,00
17 02 02	Vidrio		
17 02 03	Plástico		
17 02 04 *	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO LER	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	t	m³
17 03	MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS		
17 03 01 *	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el cód. 17 03 01	1.504,54	716,45
17 03 03 *	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04	METALES		
17 04 01	Cobre, bronce, latón		
17 04 02	Aluminio		
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y acero		
17 04 06	Estaño		
17 04 07	Metales mezclados		
17 04 09 *	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10		
17 05	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE)		
17 05 03 *	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	3.436,27	1.636,32
17 05 05 *	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.		
17 05 07 *	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.		
17 06	MATERIALES DE AISLAMIENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON AMIANTO		
17 06 01 *	Materiales de aislamiento que contienen amianto		
17 06 03 *	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03		
17 06 05 *	Materiales de construcción que contienen amianto	0,65	0,36

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO LER	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	t	m³
17 08	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE YESO		
17 08 01 *	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		
17 09	OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN		
17 09 01 *	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		
17 09 02 *	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)		
17 09 03 *	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	758,71	316,13

CÓDIGO	RESIDUOS DE ENVASES	t	m³
15 01	ENVASES		
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,14	0,78
15 01 02	Envases de plástico	0,11	0,78
15 01 03	Envases de madera	0,07	0,78
15 01 04	Envases metálicos		
15 01 05	Envases compuestos		
15 01 06	Envases mezclados		
15 01 07	Envases de vidrio		
15 01 09	Envases textiles		
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
15 01 11 *	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)		

caminos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

A continuación se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se estiman se generarán en la obra correspondientes al capítulo de red de saneamiento exclusivamente:

CÓDIGO LER	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	t	m³
17 01	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS		
17 01 01	Hormigón		
17 01 02	Ladrillos		
17 02 03	Tejas y materiales cerámicos		
17 01 06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas		
17 01 07	Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		
17 02	MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO		
17 02 01	Madera		
17 02 02	Vidrio		
17 02 03	Plástico		
17 02 04 *	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
17 03	MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS		
17 03 01 *	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el cód. 17 03 01	217,99	103,81
17 03 03 *	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04	METALES		
17 04 01	Cobre, bronce, latón		
17 04 02	Aluminio		
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y acero		
17 04 06	Estaño		
17 04 07	Metales mezclados		
17 04 09 *	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10		

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO LER	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	t	m³
17 05	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE)		
17 05 03 *	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1.595,71	759,86
17 05 05 *	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.		
17 05 07 *	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.		
17 06	MATERIALES DE AISLAMIENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON AMIANTO		
17 06 01 *	Materiales de aislamiento que contienen amianto		
17 06 03 *	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03		
17 06 05 *	Materiales de construcción que contienen amianto		
17 08	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE YESO		
17 08 01 *	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		
17 09	OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN		
17 09 01 *	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		
17 09 02 *	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)		
17 09 03 *	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	73,50	31,00

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESIDUOS DE ENVASES	t	m³
15 01	ENVASES		
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,04	0,22
15 01 02	Envases de plástico	0,03	0,22
15 01 03	Envases de madera	0,02	0,22
15 01 04	Envases metálicos		
15 01 05	Envases compuestos		
15 01 06	Envases mezclados		
15 01 07	Envases de vidrio		
15 01 09	Envases textiles		
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
15 01 11 *	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)		

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Tal como se indica en las listas anteriores, los residuos que se generarán durante la ejecución de la obra incluyen:

- Residuos de naturaleza no peligrosa, procedentes principalmente del movimiento de tierras y la demolición de los pavimentos existentes.
- Residuos de naturaleza peligrosa, generados durante el desmontaje de la red de abastecimiento existente, compuesta por tuberías de fibrocemento, material que contiene amianto. Este tipo de residuo requiere una gestión específica conforme a la normativa vigente sobre amianto, en particular el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En este sentido, las operaciones de retirada de fibrocemento deberán ser realizadas por una empresa especializada inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), y deberán aplicarse las medidas preventivas y de protección necesarias para evitar la exposición tanto de los trabajadores como del entorno.

Para los residuos de naturaleza no peligrosa, no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso. Las medidas de prevención para evitar posibles situaciones de emergencia son muy variadas, pero en general se suelen dar por causas de vertidos accidentales de residuos peligrosos que puedan producir contaminación en las aguas, el aire o en el suelo. Para estos casos es necesario disponer de una serie de medidas de prevención y que se pueden resumir de la siguiente forma:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, motivados por la construcción de las diferentes infraestructuras, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos utilizados en su ejecución, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.
- El Contratista se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.
- Todos los residuos peligrosos deben almacenarse en bidones, tanques, contenedores u otro tipo de receptáculo, en los que se haya comprobado que no tengan fisuras o agujeros que puedan producir pérdidas de dichos residuos. Estos sistemas de almacenamiento deben estar perfectamente protegidos de los golpes, vuelcos etc., de tal forma que en una de estas situaciones, se puedan evitar los vertidos del residuo.
- Se delimitarán físicamente y se señalizarán adecuadamente las áreas para el almacenamiento de las sustancias peligrosas, de tal forma que se encuentren alejadas de zonas de paso de trabajadores, vehículos y maquinaria de la obra.
- La superficie donde se concentren estos residuos peligrosos, debe estar acondicionada de tal forma que el vertido pueda ser controlado fácilmente, llevando el mismo mediante cunetas u otros sistemas a un punto de vertido, definido con todas las necesidades de seguridad.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Con respecto a la reutilización o eliminación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, se prevé que tales actividades no van a ser llevadas a cabo dentro de la obra, si bien podrían ser desarrolladas por parte del "gestor de residuos" o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos generados en la obra que van a ser objeto de entrega a un gestor de residuos, con indicación de la frecuencia con la que la retirada de los mismos deberá llevarse a cabo.

CÓDIGO	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
17 01 01	Hormigón	ACELERADA
17 01 02	Ladrillos	ACELERADA
17 01 07	Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	ACELERADA
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	ACELERADA
15 01 01	Envases de papel y cartón	ESPORÁDICA
15 01 02	Envases de plástico	ESPORÁDICA

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
15 01 03	Envases de madera	ESPORÁDICA
15 01 04	Envases metálicos	ESPORÁDICA
15 01 05	Envases compuestos	ESPORÁDICA
15 01 06	Envases mezclados	ESPORÁDICA
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	ACELERADA

La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno, o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del proyecto.

La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Según el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deben separarse en las siguientes fracciones, usando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 ton.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 ton.
- Metal: 2 ton.
- Madera: 1 ton.
- Vidrio: 1 ton.
- Plástico: 0,5 ton.
- Papel y cartón: 0,5 ton.

Los residuos, con cantidades inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas, no será obligatorio separarlos por fracciones.

No obstante, el resto de los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retirarán de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.

Aquellos a los que se han asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente, el Contratista podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el Contratista deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El Contratista designará en su Plan una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores (Punto Limpio) y de zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones). Si fuera necesario, se establecerán también zonas de almacenamiento temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra.

Además, el Contratista deberá instalar paneles informando sobre la separación y selectiva de residuos y las zonas de recogida.

El personal de obra deberá estar informado de la sistemática de recogida selectiva de residuos depositándolos en la zona principal o temporales.

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del Contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados.

En la contratación de la gestión de los residuos se deberá asegurar que los destinos finales (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de plásticos/madera…) sean centros autorizados. Así mismo el Constructor deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un control documental, de modo que los transportistas y gestores de residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Se deberá aportar también evidencia documental del destino final para aquellos residuos (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.

Los residuos de carácter urbano generados en la obra (restos de comidas, envases…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridades municipales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

7.1 ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RCD

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el Contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra un plan, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la Propiedad o Promotor pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se refleja a continuación el contenido mínimo del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores transportistas, valorizadores y/o eliminadores emitidos por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato del Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Sistemática de control de subcontratistas.
- Plan de formación medioambiental.
- Sistemática de recogida y clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Residuos peligrosos que se generen en obra

En el caso que el Contratista genere residuos peligrosos estará obligado a que en el Plan de gestión de residuos justifique la generación de residuos peligrosos, incluyendo su caracterización y cuantificación e incorporando una partida presupuestaria tanto para su gestión interna (punto limpio de residuos peligrosos) como externa (entrega a gestor). Será responsabilidad del Contratista la correcta identificación y gestión de estos residuos y el cumplimiento de la normativa sectorial.

7.2 RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD

El Contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD, así como de proporcionar la información

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos. Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

7.3 DOCUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 el poseedor de los RCD, en este caso el Contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso al Promotor y en particular a la Dirección de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicará y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o m^3).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización).
- Identificación del gestor de tratamiento: valorizador o eliminador (código de su autorización).
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Asimismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.
- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

7.4 ALMACENAMIENTO, ENTREGA Y DESTINO DE LOS RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008 el Contratista poseedor de RCD:

- Deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- En este sentido, el Contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que “se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.”

Se considera “Tratamiento previo” lo establecido en el artículo 2.g) del Real Decreto 105/2008 “Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.”

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

7.5 CONTROL DE SUBCONTRATISTAS

El Contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD, así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

7.6 FORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El Contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Asimismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

Se adjuntará al Plan:

- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD.
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD.

7.7 PLANOS

El Plan deberá contener, en caso de que proceda, los planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño).
- Localización de zonas de acopio de residuos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Localización de zonas de materiales reutilizables.
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos.
- Localización de planta machacadora o compactadora.
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Flujograma de residuos en obra.

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

8.1 CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

8.1.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito de los residuos, en las zonas designadas al objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado. Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto.

8.1.2 Ejecución de las obras

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

8.1.3 Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

8.2 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS NO PÉTREOS

8.2.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por metal, madera, papel y cartón, y plástico, desde la zona principal de almacenamiento de residuos (Punto Limpio) hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

8.2.2 Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

8.2.3 Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

8.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS

8.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo, constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, (o mezclas de éstos), etc. hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

8.3.2 Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

8.3.3 Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

8.4 GESTIÓN DE TIERRAS

8.4.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo, constituidos por tierras y piedras. hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado. Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

8.4.2 Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

8.4.3 Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se ha realizado una valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente Proyecto.

En la obra objeto del presente Estudio se llevarán cabo las siguientes operaciones de gestión de residuos:

- Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.
- Transporte: desde el lugar de generación, el recinto de obra, hasta las instalaciones de valorización o eliminación.

Ambas operaciones serán realizadas por gestores autorizados o inscritos en el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Para una mejor organización técnica y económica de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), se ha adoptado una clasificación simplificada basada en el grado de limpieza, la valorización posible del residuo y la peligrosidad de su composición. Así, se han establecido los siguientes epígrafes para el presupuesto:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- **Canon de residuos limpios:**
  Incluye los residuos procedentes de obra sin mezcla con impropios ni contaminantes, que pueden ser valorizados directamente:
  - Tierras limpias de excavación (no reutilizadas en obra)
  - Hormigón, pavimentos rígidos, bordillos, bloques prefabricados
  - Mezclas bituminosas limpias (MBC), baldosas, PVC no contaminado

  Precio unitario aplicado: 6,03 €/Tm

- **Canon de residuos no peligrosos D>0,7 t/m³**
  Comprende residuos con presencia de impropios superiores al 5%, mezcla heterogénea de escombros, tierras, restos sucios, o que no permiten valorización industrial viable. Deben gestionarse como residuo no valorizable y enviarse a vertedero autorizado.

  Precio unitario aplicado: 31,87 €/Tm

- **Canon de residuos con contenido peligroso (fibrocemento)**
  Corresponde a residuos con presencia de amianto (fibrocemento), que requieren un tratamiento y transporte específicos por gestor autorizado, conforme al RD 396/2006 sobre riesgos por exposición al amianto.

  Precio unitario aplicado: 147,78 €/Tm

También se consideran los conceptos de caracterización inicial y documentación de aceptación, así como la gestión administrativa correspondiente, valorados de acuerdo a la Resolución de 20 de enero de 2025 de la Directora General de Calidad Ambiental, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Se adjunta a continuación las mediciones y presupuesto de Gestión de residuos desglosado según las unidades descritas y diferenciando en dos capítulos lo correspondiente a Saneamiento y el resto. El importe total resultante de esta actividad se incluye como dos unidades en el Documento denominado Presupuesto y Mediciones del Proyecto: una en el subcapítulo 3.7, correspondiente a Saneamiento y otra unidad en el capítulo 10 “Gestión de residuos”, correspondiente al resto del Proyecto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

GESTION DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS								
GRES01	t CANON DE RESIDUOS LIMPIOS								
	Canon de gestión aplicado a residuos de construcción y demolición no peligrosos, limpios y susceptibles de valorización. Engloba materiales homogéneos como hormigón, tierras limpias, mezclas bituminosas (MBC), baldosas o similares, siempre que no presenten impropios ni contaminación. No incluye carga ni transporte.								
	LER 170101 (Hormigón):								
	Pavimento rigido calzada	2,4	49,50		0,30	35,64			
	Demolición manual obra fa.	2,4	29,31			70,34			
	Demolicion obra fa. con martillo - rigola	2,4	56,03			134,47			
	LER 170201 (Madera)								
	Arbolado	0,5	2,00			1,00			
	LER 170302 (Mezclas bituminosas):								
	Pavimento de calzada	2,1	2.191,38		0,30	1.380,57			
	Pavimento de calzada - abastecimiento	2,1	196,00	0,60	0,30	74,09			
	Fresado	2,1	475,00		0,05	49,88			
	LER 170504 (Tierras distintas de 170503)								
	En capítulo pavimentación	2,1	1.507,32			3.165,37			
	En capitulo red abastecimiento	2,1	129,00			270,90			
	LER 150102 (Envases de plástico):	1	0,11			0,11			
	LER 150103 (Envases de madera):	1	0,07			0,07			
	LER 150101 (Envases de papel y cartón):	1	0,14			0,14			
							5.182,58	6,03	31.250,96
GRES02	t CANON DE RESIDUOS NO PELIGROSOS D>0,7 t/m3								
	Canon de gestión aplicado a residuos de construcción y demolición no peligrosos con densidades superiores a 0,7 t/m3. No incluye carga ni transporte.								
	LER 170904 (Res. mezclados constr. y demolic.)								
	Pavimentos de acera	2,4	1.372,50		0,20	658,80			
	Pavimentos de acera - red abastecimiento	2,4	19,00	0,60	0,20	5,47			
	Acera - baldosa y mortero	2,4	193,50		0,10	46,44			
	Demolicion obra fa. con martillo	2,4	20,00			48,00			
							758,71	31,87	24.180,09
GRES03	ud CARACTERIZACIÓN INICIAL Y DOCUMENTACIÓN ACEPTACIÓN								
	Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación de residuos no peligrosos.								
		2				2,00			
							2,00	45,62	91,24
GRES04	ud GESTIÓN ADMINISTRATIVA RESIDUOS NO PELIGROSOS								
	Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria, para residuos no peligrosos.								
		1				1,00			
							1,00	6,08	6,08
GRES05	t CANON DE RESIDUOS CON CONTENIDO PELIGROSO								
	Canon de gestión de residuos de construcción y demolición con presencia de sustancias peligrosas, con densidades superiores a 0,7 t/m3. Sin incluir carga y transporte.								
	Tubería fibrocemento (m3/m*m*1,8 t/m3)	0,00422	86,00	1,80		0,65			
							0,65	147,78	96,06

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

GESTION DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GRES06	ud RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN RESIDUOS EN ENVASES								
	Recepción y manipulación de residuos peligrosos presentados en envases.								
		2				2,00			
							2,00	8,22	16,44
GRES07	ud GESTIÓN ADMINISTRATIVA RESIDUOS PELIGROSOS								
	Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria, para residuos peligrosos.								
		1				1,00			
							1,00	12,52	12,52
GRES08	mes ALQUILER CONTENEDOR RCD 14m3								
	Coste del alquiler de contenedor de 14 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).								
		2	6,00			12,00			
							12,00	104,00	1.248,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS.....								56.901,39

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/12/2025
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

GESTION DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)								
GRES01	t CANON DE RESIDUOS LIMPIOS								
	Canon de gestión aplicado a residuos de construcción y demolición no peligrosos, limpios y susceptibles de valorización. Engloba materiales homogéneos como hormigón, tierras limpias, mezclas bituminosas (MBC), baldosas o similares, siempre que no presenten impropios ni contaminación. No incluye carga ni transporte.								
	LER 170302 (Mezclas bituminosas):								
	Pavimento de calzada	2,1	346,02		0,30	217,99			
	LER 170504 (Tierras distintas de 170503)								
	Excavación	2,1	759,86			1.595,71			
	LER 150102 (Envases de plástico):	1	0,03			0,03			
	LER 150103 (Envases de madera):	1	0,02			0,02			
	LER 150101 (Envases de papel y cartón):	1	0,04			0,04			
							1.813,79	6,03	10.937,15
GRES02	t CANON DE RESIDUOS NO PELIGROSOS D>0,7 t/m3								
	Canon de gestión aplicado a residuos de construcción y demolición no peligrosos con densidades superiores a 0,7 t/m3. No incluye carga ni transporte.								
	LER 170904 (Res. mezclados constr. y demolic.)								
	Sumideros y arquetas	2,4	15,00	1,00		36,00			
	Pozos de registro	2,4	13,00	1,00		31,20			
	Tubería	2,1	20,00	0,15		6,30			
							73,50	31,87	2.342,45
GRES03	ud CARACTERIZACIÓN INICIAL Y DOCUMENTACIÓN ACEPTACIÓN								
	Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación de residuos no peligrosos.								
		2				2,00			
							2,00	45,62	91,24
GRES04	ud GESTIÓN ADMINISTRATIVA RESIDUOS NO PELIGROSOS								
	Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria, para residuos no peligrosos.								
		1				1,00			
							1,00	6,08	6,08
	TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO).....								13.376,92
	TOTAL.....								70.278,31

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

MEMORIA

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES 1
1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 1
1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO 2
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ACTIVIDADES DE OBRA 2
1.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 3
1.6 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS 4
1.7 MEDIOS AUXILIARES 4
1.8 ACOPIOS Y TALLERES 4
1.9 MARCO JURÍDICO 4
2 RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 10
2.1 FASE DE ACTUACIONES PREVIAS 10
2.2 EXCAVACIONES EN LA EXPLANACIÓN 11
2.3 EXCAVACIONES LOCALIZADAS 13
2.4 DEMOLICIONES 16
2.5 RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO – TRABAJOS CON AMIANTO 18
2.6 RELLENOS DE TIERRAS 22
2.7 EJECUCIÓN DE ENCOFRADOS 24
2.8 TRABAJOS CON HORMIGÓN 25
2.9 TRABAJOS CON FERRALLA 26
2.10 INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS 27
2.11 MONTAJE DE PREFABRICADOS 28
2.12 INSTALACIÓN DE LAS REDES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO 29
2.13 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA 31
2.14 RED DE TELECOMUNICACIONES 35
2.15 RED DE GAS 36
2.16 EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS 38
2.17 EJECUCIÓN DE FIRMES DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 39
2.18 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL 41

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2.19 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 42
2.20 PLANTACIONES 43

3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 45
3.1 RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA 45
3.2 UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA 45
3.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA 46
3.4 ESCALERAS DE MANO 47
3.5 RETROEXCAVADORA 48
3.6 PALA CARGADORA 51
3.7 CAMIÓN DE TRANSPORTE 52
3.8 CAMIÓN GRÚA 53
3.9 CAMIÓN HORMIGONERA 55
3.10 DUMPER 56
3.11 CARRETILLA ELEVADORA 57
3.12 MESA DE SIERRA CIRCULAR 58
3.13 HORMIGONERA ELÉCTRICA 59
3.14 VIBRADOR 60
3.15 COMPRESOR 60
3.16 MARTILLO NEUMÁTICO 61
3.17 RODILLO COMPACTADOR VIBRANTE 62
3.18 PISÓN MECÁNICO 63
3.19 EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS 64

4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 65
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 65
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 67
4.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN 70
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES 70
4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 71

5 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 71

6 PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS 72

7 LIBRO DE INCIDENCIAS 73

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 73

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 1
1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 1
1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 1
1.3 SEÑALIZACIÓN 3
2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 3
3 CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA 3
4 INSTALACIONES MÉDICAS 6
5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 6
6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 6
7 SANCIONES APLICABLES 6

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

MEMORIA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. Pablo Garcimartín García, y su elaboración ha sido encargada por el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza (Zaragoza), con domicilio social a efecto de notificaciones en la Plaza del Pilar nº 18, código postal 50.003 y CIF P-5030300-G, siendo Alcaldesa Dª. Natalia Chueca Muñoz.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de	Renovación integral del Camino del Vado. Zaragoza
Autor del proyecto	D. Pablo Garcimartín García
Titularidad del encargo	Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Emplazamiento	Zaragoza
Presupuesto Ejecución Material	Novecientos sesenta y ocho mil seiscientos cuarenta y siete euros con veinticuatro céntimos (968.647,24€)
Plazo de ejecución previsto	24 (veinticuatro) semanas
Número máximo de operarios	8 (ocho) operarios
Total aproximado de jornadas	720 jornadas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Acceso principal a través de la Avenida Puente del Pilar
Topografía del terreno	Regular
Edificaciones colindantes	Residenciales
Suministro de energía eléctrica	A pie de obra
Suministro de agua	A pie de obra
Sistema de saneamiento	A pie de obra
Servidumbres y condicionantes	Se deberá tener en cuenta aquellos elementos situados en el ámbito de actuación como, arquetas y pozos de registro, sumideros, redes aéreas y subterráneas, etc.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ACTIVIDADES DE OBRA

El objeto del presente proyecto es desarrollar la propuesta técnica para la renovación integral del Camino del Vado, abordando todos los aspectos constructivos necesarios para la actualización del viario.

El proyecto tiene como finalidad definir y valorar, conforme a la normativa vigente, las obras de pavimentación y la renovación de las infraestructuras existentes, incluyendo las redes de alcantarillado, abastecimiento de agua, alumbrado público, media y baja tensión, gas y telecomunicaciones, entre otras.

A continuación, se indican las actividades principales de la obra a que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud:

- Demoliciones de pavimentos, cimentaciones y otras obras de fábrica como arquetas, pozos de registro, etc.
- Retirada del material resultante de la demolición, así como de restos de rellenos antrópicos en superficie con transporte a gestor de residuos autorizado.
- Excavaciones de la explanación con transporte a vertedero o a lugar de uso del material resultante de la excavación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Excavaciones de zanjas y pozos con transporte a vertedero o a lugar de uso del material resultante de la excavación.
- Terraplenado de la explanación con materiales de préstamos o procedentes de la excavación.
- Relleno de zanjas con materiales de préstamos o procedentes de la excavación.
- Instalación de tuberías de abastecimiento, saneamiento y drenaje.
- Ejecución de la red de alumbrado público.
- Hormigonado de arquetas, pozos y canalizaciones
- Ejecución de firmes de aglomerado asfáltico.
- Ejecución de firmes rígidos en aceras.
- Señalización viaria (vertical y horizontal).
- Instalación de la red de riego.
- Plantaciones de especies arbóreas.
- Instalación de mobiliario urbano (vallado y papeleras).

1.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se prevé una serie de interferencias de las obras en distintos elementos existentes, sin perjuicio de que durante la ejecución de las mismas, aparezcan otras que deberán tratarse con los medios de seguridad adecuados a cada caso. Estas interferencias son:

- Afecciones al tráfico rodado y peatonal: Las obras supondrán afecciones al Camino del Vado y sus intersecciones con las bocacalles a ambos lados, siendo necesario el desvío provisional del tráfico. El Contratista de las obras deberá consultar con el Ayuntamiento de Zaragoza sobre los correspondientes permisos de desvío de tráfico.
- Líneas eléctricas subterráneas de baja y media tensión.
- Líneas telefónicas subterráneas.
- Canalizaciones de gas.
- Red de abastecimiento de agua potable y riego.
- Red de saneamiento
- Red de alumbrado público y semaforización.

Previamente al inicio de las obras, el Contratista realizará las correspondientes consultas con las empresas gestoras de los servicios mencionados y nunca se realizarán actuaciones que puedan afectarlos sin el pleno conocimiento de dichas empresas. Por otro lado, se deberán tener en cuenta las prescripciones que se deriven de los permisos que se tramiten con los diferentes organismos intervinientes.

Habrá de extremarse la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos e

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

infraestructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

1.6 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se prevé la utilización de maquinaria de los tipos descritos a continuación:

- Gran maquinaria: excavadoras, palas cargadoras, camiones, dumpers, rodillos compactadores, motoniveladoras, martillos hidráulicos, grúas, tractores, camiones hormigonera, vehículos de transporte de personal, extendedoras asfálticas etc.
- Pequeña maquinaria: compactadores de bandeja y rodillos, vibradores, cortadoras de disco, cizallas, pequeña maquinaria elevadora, compresores y martillos neumáticos, grupos electrógenos, etc.

1.7 MEDIOS AUXILIARES

Se prevé la utilización de escaleras de mano, herramientas, carretillas, etc.

1.8 ACOPIOS Y TALLERES

El Contratista deberá definir en su Plan de Obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y la ubicación de los talleres.

1.9 MARCO JURÍDICO

De acuerdo con ello, este Estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el Estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 54/03 de 12 de diciembre que modifica la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este Estudio y de manera no exhaustiva, se concretan en las siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 250 de 19 de octubre.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 de 29 de mayo.
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. del 13-12-03).
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, B.O.E. 28-09-10).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- ORDEN de 31 de octubre de 2000 por la que se establece, para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la comprobación de los requisitos complementarios, establecidos en la ITC MIE-AP 7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Resolución de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios. BOE núm. 172 de 19 de julio.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 5 de junio de 2000 por la que se modifica la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. BOE núm. 149 de 22 de junio.
- Real decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables. BOE núm. 265 de 5 de Noviembre.
- Real decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 250 de 19 de octubre.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 93 de 19 de abril.
- Corrección errores en la Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 99 de 26 de abril.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II).
- RESOLUCIÓN de 4 de octubre de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general del sector de derivados del cemento.
- Orden de 28 de diciembre de 1994 por la que, en aplicación de lo dispuesto en la disposición transitoria segunda del Estatuto de los Trabajadores, se prorroga la vigencia de determinadas ordenanzas laborales y reglamentaciones de trabajo.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (B.O.E. 11-03-06).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Zaragoza.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (Decreto 842/2002, de 2 de agosto). Instrucciones complementarias MI-BT.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (B.O.E. 01-03-02).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el Coordinador de Seguridad y salud de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instituciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Normas de señalización de Obras de Carretera, Instrucción 8.3.-IC (O.M. 31-8-87, B.O.E. 18-9-87).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (B.O.E. 09-04-22).
- NTE-ADV: Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Vaciados.
- NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

2 RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

2.1 FASE DE ACTUACIONES PREVIAS

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el montaje de las casetas de obra, replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.

Medidas preventivas de seguridad

- En primer lugar, se realizará el vallado de la zona de actuación de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.
- Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas en la zona de actuación, por las informaciones de las compañías suministradores y por lo observado en las instalaciones existentes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

2.2 EXCAVACIONES EN LA EXPLANACIÓN

Comprende los trabajos de limpieza y desbroce y excavación a cielo abierto.

Los materiales procedentes de la excavación se transportarán al vertedero, pudiendo emplearse en rellenos, taludes, terraplenes, etc. de la misma obra, si reúnen las condiciones exigidas para ello.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, pala cargadora, miniexcavadora, camión basculante.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, vuelcos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo, ruido y vibraciones.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.
- Caídas de materiales transportados.
- Desprendimiento de taludes, tierras, piedras, o rocas próximas.

Medidas preventivas de seguridad

- En la excavación se mantendrán los taludes que se indiquen por la Dirección Facultativa.
- Las paredes ataluzadas serán controladas cuidadosamente sobre todo después de lluvias, heladas, desprendimiento o cuando sea interrumpido el trabajo, más de un día por cualquier circunstancia.
- Toda excavación que no disponga de rampa de acceso, deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los trabajadores o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m como mínimo.
- Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de excavación y el ámbito de giro de maniobra de carga y descarga de la retroexcavadora.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Los acopios de materiales y tierras se realizarán a una distancia de la excavación no menor de dos metros del borde de la excavación y se transportarán sin demora a vertedero.
- El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de los trabajadores, salvo para trabajos concretos de replanteo u otros. En caso de ser necesaria la circulación constante por esta zona será protegida mediante barandilla.
- Tanto la rampa como su perímetro será vallada.
- En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de GP.44.
- En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado) para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.
- Si hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la excavación, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, suspendiéndose los trabajos mecánicos y continuando manualmente. Se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora para el corte del suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, evitando así el riesgo de contacto eléctrico.
- Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante, es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.
- En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.
- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical. Además, no se situarán cargas suspendidas por encima de los operarios.
- La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas en el terreno.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las excavaciones, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.
- Todo el personal irá dotado de casco de seguridad, chaleco de visibilidad con bandas reflectantes y calzado de seguridad.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

Protecciones colectivas

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Barandillas resistentes.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.
- Entibaciones.

2.3 EXCAVACIONES LOCALIZADAS

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, vuelcos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas en distinto nivel.
- Generación de polvo, ruido y vibraciones.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Inundación.
- Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.
- Caídas de materiales transportados.
- Desprendimiento de taludes, tierras, piedras, o rocas próximas.
- Repercusiones y desplomes en las estructuras de edificaciones colindantes.

Medidas preventivas de seguridad

- El personal que debe trabajar en el interior de las excavaciones conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de la excavación se efectuará mediante escaleras sólidas en número suficiente, para permitir salir de las excavaciones en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos. La escalera se anclará en el borde superior de la excavación, sobrepasándolo un metro y estará apoyada sobre una superficie consistente de reparto de cargas. Además, deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo.
- Los acopios de materiales y tierras se realizarán a una distancia de la excavación no menor de dos metros del borde de la excavación y se transportarán sin demora a vertedero.
- Se recabará información sobre los posibles servicios afectados como agua, gas, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.
- Ante la existencia de conducciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalizarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos y continuando manualmente para averiguar su ubicación. Se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora para el corte del suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, evitando así el riesgo de contacto eléctrico.
- Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.
- En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.
- Cuando vayan a estar más de un día abiertas, al existir tráfico de personal o de terceros en las proximidades, deberá de protegerse el riesgo de caída a distinto nivel, por cualquiera de los procedimientos de protección de vaciados: generalmente se utilizará una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de GP.44.
- Cuando las excavaciones tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Es conveniente que se establezca

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la excavación en caso de peligro.

- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical. Además, no se situarán cargas suspendidas por encima de los operarios.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las excavaciones, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
- En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.
- La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de la profundidad las siguientes:
  - Hasta 1,5 metros anchura mínima de 0,65 metros.
  - Hasta 2 metros anchura mínima de 0,75 metros.
  - Más de 3 metros anchura mínima de 0,80 metros.
- Las anchuras anteriores se consideran libres, medidas entre las posibles entibaciones si existieran.
- Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 1,5 metros y existan problemas de desprendimientos, se recurrirá a un sistema de entibación cuajada (revestimiento del 100 % de la pared).
- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre esta y el terreno.
- Deberán revisarse diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado.
- Debe evitarse golpear durante las operaciones de excavación la entibación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales cargas como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados para ello.
- Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y siempre por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte. Hay que tener en cuenta que tan peligroso resultan las operaciones de desentibado como las de entibado.
- Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.
- Todo el personal irá dotado de casco de seguridad, chaleco de visibilidad con bandas reflectantes y calzado de seguridad.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

Protecciones colectivas

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.
- Entibaciones.
- Barandillas resistentes.

2.4 DEMOLICIONES

Riesgos más frecuentes

- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.
- Cortes y golpes por proyecciones de fragmentos, piedras o rocas.
- Cortes y golpes por el uso de herramientas.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Vuelcos, atropellos y colisiones debido a maquinaria.
- Riesgos de explosión, incendio, electrocución y/o quemaduras por interferencias con servicios afectados, intoxicaciones por gas, inundaciones por rotura de tuberías.
- Caídas al mismo nivel.
- Lumbalgias por sobre-esfuerzos o posturas obligadas incorrectas.
- Vibraciones a las personas por el uso de martillos y maquinaria pesada.
- Repercusiones y desplomes en las estructuras y mobiliario colindantes.
- Polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad

- Antes de empezar los trabajos se inspeccionará visualmente el tajo para detectar posibles problemas de estabilidad del terreno o edificaciones.
- Se señalizarán y cerrarán las zonas donde se esté actuando para evitar la presencia de terceras personas y/o vehículos ajenos a la obra en lugares peligrosos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cuando deba realizarse demolición con maquinaria móvil, habrá siempre un encargado que dirija las operaciones y no podrá haber trabajadores a menos de 2 metros de la máquina.
- Las demoliciones manuales con martillos neumáticos se realizarán por operarios especializados.
- Se harán descansos cada 2 horas, trabajando un máximo de 4 horas al día con el martillo.
- En caso de trabajos con circulación de vehículos próximos debe haber como mínimo barrera New Jersey de hormigón o de plástico entre la zona de trabajo y la de circulación.
- Se debe evitar trabajos manuales en derribos con nieve, lluvia o condiciones meteorológicas en general adversas. En caso de trabajar desde máquinas, a criterio del encargado y Jefe de Obra se podrá continuar trabajando.
- Si se trata de grandes zonas a demoler, se preverá un sistema de riego para evitar la formación de polvo.
- Se anularán todas las acometidas de instalaciones existentes en las zonas a demoler (cables de electricidad, tuberías de agua, gases) para evitar riesgos de electrocuciones, explosiones, intoxicaciones, y se tendrá certeza de que no hay servicios enterrados con riesgo de romperse. Si existen servicios, una vez se ha llegado a la cinta señalizadora, se continuará la demolición a mano con escarpa o bajo la supervisión constante del encargado.
- Se debe respetar siempre una distancia de seguridad de dos metros con otros operarios o terceras personas. Si no fuera posible, se colocará una tela mosquitera o similar para evitar proyecciones de partículas sobre personas.
- Se limpiará continuamente el tajo para evitar tropiezos o caídas al mismo nivel.
- Para eliminar runa, se utilizarán palas o similares, no se eliminará la runa directamente con las manos. Solamente para grandes piezas que, si es necesario, se realizará entre más de un operario.
- En caso de trabajar de noche, se tendrá la iluminación suficiente.
- El compresor estará situado lo más alejado posible de la zona de trabajo de operarios.
- Una vez acabada la demolición se hará una inspección de toda la zona y edificaciones cercanas para asegurarse que no ha habido lesiones y queda garantizada su estabilidad.
- Queda totalmente prohibido sobrecargar los camiones con más escombros, elementos prefabricados o tierras de los que le permite su carga máxima.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Gafas de seguridad anti-impactos (anti-partículas y anti-polvo).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones colectivas

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.

2.5 RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO – TRABAJOS CON AMIANTO

Los trabajos de demolición y retirada de elementos con posible presencia de amianto deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Por tanto, solo podrán ser realizados por empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) y que realicen un plan de trabajo, que deberá ser aprobado por la autoridad laboral.

El contenido del Plan de Trabajo será el siguiente:

- Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- Tipos de material a intervenir indicando si es friable o no friable y, en su caso, la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- La fecha de inicio y la duración prevista de trabajo.
- Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.
- Se indicará la jornada de trabajo diaria y los periodos de descanso y aseo.
- El número de trabajadores implicados será el mínimo imprescindible.
- Los trabajadores potencialmente expuestos no han de hacer horas extraordinarias ni trabajar por sistemas de incentivos, en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire respirado.
- Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.
- Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.
- Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
- Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
- Las medidas para eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
- Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en el RD 396/2006.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas
- Inhalación de polvo
- Inhalación de partículas con amianto (asbestosis)
- Ruido
- Electrocuciones

Medidas preventivas de seguridad

- Los trabajos deberán ser supervisados por un recurso preventivo nombrado por la empresa constructora y con la formación en prevención y experiencia suficiente para la correcta ejecución de las unidades a ejecutar.
- El número de trabajadores expuestos debe ser el mínimo indispensable.
- Se manipulará el material durante el mínimo tiempo posible y con precaución.
- Se evitará la rotura o fragmentación del material con amianto.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Se evitará la dispersión de los materiales friables mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa.
- Se utilizarán herramientas, preferentemente manuales, que generen la mínima cantidad de polvo.
- Se trabajará en húmedo, evitando la aplicación de presión de agua que pueda provocar la dispersión de fibras de amianto.
- Deberá disponerse de equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias y de ropa de protección apropiada Será obligatorio el uso de mascarilla autofiltrante para polvo de partículas, gafas de seguridad y ropa de protección desechable frente a productos químicos, así como aquellos otros necesarios en función de otros riesgos, como caídas, golpes, ruido, etc.
- El tiempo máximo de uso de protección respiratoria se limitará al mínimo estrictamente y en ningún caso excederá de 4 horas diarias.
- Se controlará que ningún trabajador esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria de 0,1 fibras por centímetro cúbico.
- Antes del inicio de los trabajos se instalará una unidad de descontaminación personal, conforme a lo establecido en el Plan de Trabajo.
- Se deberá acotar una zona de seguridad alrededor de la zona de trabajo y de la unidad de descontaminación para que no sea fácilmente accesible.
- Se instalarán carteles para advertir del riesgo de exposición al amianto y demás prohibiciones y obligaciones relacionadas con el mismo, del tipo PELIGRO TRABAJOS DE RETIRADA DE AMIANTO. SOLO PERSONAL AUTORIZADO. PROHIBIDO COMER, BEBER O FUMAR DENTRO DE LA ZONA DE TRABAJO.
- Se estudiará y tendrá en cuenta el posible cruce con otro tipo de conducciones (gas, electricidad) que puedan agravar los factores de riesgo.
- El material con contenido de amianto y la lona situada en la zona de trabajo se retirarán y se depositarán en recipientes o bolsas especiales para residuos de amianto.
- Los equipos de protección individual desechables utilizados serán tratados como material con contenido de amianto, así como los filtros de desagüe de las unidades de descontaminación.
- Los recipientes para residuos quedarán herméticamente cerrados y se señalizarán con la etiqueta identificativa de que contiene amianto.
- Nunca se almacenarán materiales sueltos, siempre se depositarán en sacos o recipientes previstos al efecto.
- Los sacos o recipientes se manejarán cuidadosamente para evitar roturas.
- Los sacos rotos desgarrados o arañados se introducirán en otros vacíos que a su vez se cerrarán herméticamente, dado que todo el material que haya estado en contacto o el fibrocemento pasa a ser considerado como residuo de amianto.
- El material paletizado, los sacos y recipientes que contengan amianto deberán llevar señalizada esta circunstancia, advirtiendo de la peligrosidad para la salud y la obligación de seguir unas normas de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Se deberá informar al encargado nada más generado el residuo para que se procede a su retirada en el menor espacio de tiempo.
- Mientras los residuos estén en posesión del contratista, éste será el titular responsable de los mismos y tendrá la obligación de mantenerlos protegidos y almacenarlos en un lugar aislado y acondicionado para ello hasta que los ceda a un gestor autorizado de acuerdo con la normativa vigente de residuos peligrosos.
- La retirada final del material que contiene amianto en sus bolsas o recipientes especiales debe ser efectuada por un Gestor Autorizado de residuos peligrosos.
- Estará prohibido fumar y comer en la zona de trabajo. El personal deberá lavarse la cara y las manos cuidadosamente antes de fumar o comer durante los descansos y también al terminar los trabajos.
- Se utilizarán siempre las herramientas apropiadas; que serán aquellas que generen la menor cantidad de polvo.
- Una vez finalizada la intervención se procederá a realizar una esmerada limpieza de la zona utilizando aspiradores con filtro absoluto y métodos húmedos de limpieza.
- Todos los operarios que intervengan en las operaciones de desamiantado tendrán que pasar por un reconocimiento médico específico (art 16 del R.D. 396/2006), para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud para los trabajos con riesgo por amianto. Una vez finalizados los trabajos con riesgo por amianto, el operario se someterá a reconocimientos médicos posteriores con el fin de prevenir las consecuencias de las patologías latentes que produce el amianto.
- Se aplicarán procedimientos seguros para la manipulación manual de cargas.
- Se cumplirá, en cualquier caso, el plan de trabajo, presentado y aprobado ante la Autoridad Competente, que será previamente informado y consultado a los montadores con formación y aptitud médica específica para ello.

<u>Protecciones individuales</u>

- Monos de trabajo: Monos desechables de sistema multicapa de polipropileno, con capucha sin bolsillos ni costuras, para que no queden fibras en ellos. Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- Cinta americana para sellar el mono en pies y manos
- Protección de manos: Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón o guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable
- Protección ocular: Gafas de protección con montura integral.
- Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas
- Protectores respiratorios: Los equipos de protección respiratoria recomendados para operaciones en interiores, son aquellos que trabajan a presión positiva con aporte de aire, previamente filtrado

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

con filtros tipo P3. Para operaciones fuera de la zona de trabajo o en exteriores, por ejemplo, transporte de materiales o plastificado, protección respiratoria certificada según norma europea EN – 149. La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias.

- Casco de seguridad

Protecciones colectivas

- Divisiones, mamparas, pantallas, etc. para aislamiento de la zona de trabajo
- Balizamiento y señalización de riesgos
- Extintor de incendios

2.6 RELLENOS DE TIERRAS

Riesgos más frecuentes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de las personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes polvorientos de poca visibilidad, sobre terrenos encharcados o sobre barrizales.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad

- Todo el personal que maneje los camiones y compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma visible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de los camiones, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los taludes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona designada para tal efecto, experta en dicha labor.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones, las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 metros en torno al camión, mientras se realiza el vertido de tierras.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás y provistos de cabina de seguridad y protección en caso de vuelco.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra. Igualmente se señalizará la obra en general desde los viales adyacentes. La entrada y salida de vehículos de la obra se señalizará como mínimo mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Se distribuirán en la obra señales y letreros divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo, estarán obligados a utilizar el casco, chaleco de alta visibilidad y calzado de seguridad al abandonar el vehículo y permanecer en el interior de la obra.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de alta visibilidad.
- Protectores auditivos.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Topes de limitación de recorrido.
- Vallas de contención de peatones.
- Carteles anunciadores.

2.7 EJECUCIÓN DE ENCOFRADOS

Riesgos más frecuentes

- Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulvurulentas.
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas de seguridad

- El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose el operario a sotavento.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

2.8 TRABAJOS CON HORMIGÓN

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contacto con hormigón.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad

- Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta en este tipo de trabajos, que vigilará no se realicen prácticas inseguras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 metros en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de alta visibilidad.
- Protectores auditivos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones colectivas

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Topes de limitación de recorrido.
- Barandillas resistentes.
- Vallas de contención de peatones.

2.9 TRABAJOS CON FERRALLA

Riesgos más frecuentes

- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de armaduras.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras.
- Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.

Medidas preventivas de seguridad

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 metros.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido de puntas, alambras y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

2.10 INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS

Riesgos más frecuentes

- Caídas del personal a zanjas abiertas.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por caídas de tuberías o por el transporte en suspensión.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Heridas producidas por herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Medidas preventivas de seguridad

- Se tendrán en cuenta, en la fase de apertura y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos que se incluyen en el apartado de excavaciones localizadas.
- Se evitará el contacto con otras instalaciones, sobre todo las eléctricas.
- El transporte de materiales y su acopio se hará en las debidas condiciones de seguridad. Si alguna pieza se rompiese se manipulará con cuidado, no dejándose abandonada.
- Se vigilará diariamente el orden y la limpieza en los tajos. Los recortes de materiales se recogerán al final de la jornada.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos.
- El transporte de tubería o paquetes de tubería mediante grúa se hará sujetando la carga como mínimo en dos puntos, situados lo más cerca posible de los extremos. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º. Los operarios de ayuda a la descarga gobernarán la carga mediante cabos de guía. Queda expresamente prohibido guiar la carga directamente con las manos.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.
- Se vigilará especialmente la instalación de tuberías en las zanjas. La anchura de estas será tal que permita la estancia dentro de ella de un hombre, sin riesgo de resultar atrapado por la tubería.
- Se señalarán y protegerán las zanjas según se especifica en el apartado de excavaciones localizadas.
- Se señalizarán los tajos y los lugares donde se tiendan tuberías para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux. La iluminación, si es portátil, se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados por una tensión de 24 voltios.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarillas y gafas antipolvo.

Protecciones colectivas

- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.
- Banda de plástico de señalización.

2.11 MONTAJE DE PREFABRICADOS

Riesgos más frecuentes

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atropellos.
- Caídas de las personas.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medidas preventivas de seguridad

- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción en instalación de las piezas prefabricadas se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los trabajos de recepción e instalación del prefabricado se realizarán desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. montados sobre andamios.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente el estado de la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen para el izado de los prefabricados.
- No se izarán elementos prefabricados para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Las superficies de trabajo permanecerán limpias de obstáculos para las maniobras de instalación.
- Para el manejo de los prefabricados se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de alta visibilidad.
- Cinturón de seguridad.

2.12 INSTALACIÓN DE LAS REDES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

Consistirán en la colocación de los mecanismos y aparatos, así como del tendido de la red para un correcto suministro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Riesgos más frecuentes

Durante la instalación:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes y pinchazos por manejo de guías y conductores.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.

Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio:

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por utilización de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Medidas preventivas de seguridad

- El almacén de acopio de material eléctrico se ubicará en un lugar conocido y señalizado.
- En la fase de apertura y cierre de zanjas se esmerará el orden y la señalización para evitar caídas. Se tendrán en cuenta todas las Normas Técnicas de Seguridad para las obras de pozos y zanjas.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux. Si se realiza con equipos portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Queda expresamente prohibido el conexionado con auxilio de cuñas de madera.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado en ejecutarse será el de conexionado al armario o armarios de la compañía suministradora. Se guardarán en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión para que nadie pueda accidentalmente realizar el conexionado.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica y de alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de realizarse.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Antes de hacer entrar en carga las instalaciones se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales de eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja y Media y Alta Tensión. Nunca deben quedar accesibles a terceros uniones o empalmes.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Banqueta o alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Durante el montaje de la instalación se tomarán las medidas necesarias para impedir que nadie pueda conectar la instalación a la red.
- En la fase de aperturas y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos.
- Todas las herramientas de la obra destinadas a los trabajos de montaje o desmontaje de la red eléctrica o de alumbrado estarán aisladas con material dieléctrico.
- Se cuidara especialmente la protección y señalización.

2.13 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medidas preventivas de seguridad

- Se diseñará en un conjunto de planos, los esquemas que reflejarán la distribución de líneas desde los puntos de acometida a los cuadros generales de obra y cuadros de distribución, con especificación en esquema, de las protecciones de circuitos adoptadas. Las variaciones surgidas por nuevas necesidades de obra se reflejarán también en estos planos.
- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales acopiados sobre ellos.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m de los bordes de la excavación.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o personal.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos, (o de llave).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas”.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Comprobación y mantenimiento periódico de tomas de tierra y maquinaria instalada en obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado. Se prohíbe la ejecución de estos trabajos al resto del personal de la obra sin autorización previo.

Para los cables:

- La instalación será subterránea. El calibre o sección será el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista. Los hilos tendrán funda protectora aislante sin defectos apreciables.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- La distribución desde el cuadro general se efectuará mediante manguera antihumedad; los empalmes serán los estrictamente necesarios y se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- En el cruce con viales de obra se procurará una profundidad mínima de 50 cm. Se señalizará el "paso de cable" mediante una cubrición permanente de tablones para el reparto de cargas y señalizar el "paso eléctrico" a los vehículos. El cable irá protegido dentro de un tubo rígido.
- El trazado de las mangueras no coincidirá con las tuberías de suministro provisional de agua.
- Las mangueras de alargaderas provisionales se empalmarán mediante conexiones estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos tipo intemperie, con puerta y cerraja de seguridad, con llave. A pesar de ser tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia con viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según cálculo.
- Los cuadros eléctricos de la obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas, protegidas contra contactos directos y, siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de energía suministrará corriente a un solo aparato o máquina. La tensión estará siempre en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Para la protección de circuitos:

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a todas las máquinas de funcionamiento eléctrico. Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Todas las líneas y máquinas estarán protegidas por un disyuntor diferencial, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Para las tomas de tierra:

- Los transformadores de obra estarán dotados de tomas de tierra ajustadas a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- La toma de tierra de las máquinas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación. Se mejorará la conductividad del terreno regando el lugar de hincado de la pica o placa de forma periódica.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Para la instalación del alumbrado de obra:

- El alumbrado cumplirá lo establecido en la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados en pies derechos firmes.

Durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y en especial cuando se detecte un fallo, momento en que se declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red, instalando en el lugar de conexión un letrero bien visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de polietileno (certificado CE según R.D. 773/97).
- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Banqueta aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Todos los cuadros llevarán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Al pie de cada cuadro eléctrico se colocará una banqueta o alfombrilla aislante para ejecutar con seguridad las maniobras de conexión y desconexión.
- Se señalizará adecuadamente el trazado de las mangueras eléctricas.
- Se dispondrá siempre en obra de disyuntores de repuesto con los que sustituir rápidamente a los averiados.
- Se mantendrá en buen estado de conservación toda la señalización y extintores.

2.14 RED DE TELECOMUNICACIONES

Consistirán en la completa instalación subterránea de la canalización, siguiéndose las normas de la compañía suministradora.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y heridas.

Medidas preventivas de seguridad

- Todas las operaciones serán efectuadas por personal cualificado para ellas y estarán siempre controladas y dirigidas por un técnico.
- Se evitará el contacto con otras instalaciones.
- Los mangos de todas las herramientas manuales estarán aislados mediante materiales dieléctricos.
- Se señalarán y protegerán las zanjas según se especifica en el apartado de excavaciones localizadas.
- Durante el hormigonado de las canalizaciones, se seguirán las medidas establecidas en el correspondiente apartado de “trabajos con hormigón”.
- Se vigilará especialmente la instalación de tuberías en las zanjas. La anchura de estas será tal que permita la estancia dentro de ella de un hombre, sin riesgo de resultar atrapado por la tubería.
- Se evitará desenrollar los cables hasta el momento previo a su instalación definitiva.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Se señalizarán y protegerán, según se indica en su apartado, las zanjas abiertas para la instalación de la red de telefonía.
- Si fuera necesario desenrollar los cables antes de su instalación, se señalizará adecuadamente para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.
- Todas las herramientas presentes en la obra para la instalación de la red telefónica estarán dotadas de mango aislante.

2.15 RED DE GAS

Consistirán en el tendido de las tuberías y demás elementos que posibiliten un correcto abastecimiento de gas natural a la futura urbanización.

Riesgos más frecuentes

- Caídas del personal a zanjas abiertas.
- Golpes por caídas de tuberías a operarios que se encuentran en las zanjas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Heridas producidas por herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Generación de polvo.

Medidas preventivas de seguridad

- Se tendrán en cuenta, en la fase de apertura y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos que se incluyen en el apartado de excavaciones localizadas.
- Se evitará el contacto con otras instalaciones, sobre todo las eléctricas.
- El transporte de materiales y su acopio se hará en las debidas condiciones de seguridad. Si alguna pieza se rompiese se manipulará con cuidado, no dejándose abandonada.
- Se vigilará diariamente el orden y la limpieza en los tajos. Los recortes de materiales se recogerán al final de la jornada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos.
- El transporte de tubería o paquetes de tubería mediante grúa se hará sujetando la carga como mínimo en dos puntos, situados lo más cerca posible de los extremos. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º. Los operarios de ayuda a la descarga gobernarán la carga mediante cabos de guía. Queda expresamente prohibido guiar la carga directamente con las manos.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.
- Se señalarán y protegerán las zanjas según se especifica en el apartado de excavaciones localizadas.
- Se vigilará especialmente la instalación de tuberías en las zanjas. La anchura de estas será tal que permita la estancia dentro de ella de un hombre, sin riesgo de resultar atrapado.
- Se señalizarán los tajos y los lugares donde se tiendan tuberías para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux. La iluminación, si es portátil, se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados por una tensión de 24 voltios.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarillas y gafas antipolvo.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Mono de trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones colectivas

- Se señalarán y protegerán las zanjas para la red de gas según se especifica en el apartado de Movimiento de Tierras.
- Se señalizarán los tajos y los lugares donde se tiendan tuberías para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.

2.16 EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

Riesgos más frecuentes

- Golpes, cortes, aplastamientos, etc. en el manejo de materiales.
- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel.
- Polvo.
- Dermatitis por contacto con hormigón y cemento.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad

- En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables) se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caída.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.
- Las piezas de pavimento se transportarán dentro de sus embalajes de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido, para evitar accidentes por derrame de la carga desde la plataforma o palet de transporte.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones por trabajar en atmósferas polvorientas.
- Si el corte de piezas de pavimento se hace en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera y compactadoras.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta en este tipo de trabajos, que vigilará no se realicen prácticas inseguras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Banda de plástico de señalización.
- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.

2.17 EJECUCIÓN DE FIRMES DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora y falta de visibilidad durante las maniobras.
- Colisiones o vuelcos de la maquinaria.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras y dermatosis por contacto con la mezcla.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido ambiental.
- Vibraciones transmitidas al maquinista.
- En caso de que se haya de trabajar con vías con tráfico abierto, los riesgos por atropello se multiplican, por lo que se tomarán medidas específicas para este problema.

Medidas preventivas de seguridad

- Toda la maquinaria de obra contará con luces de marcha atrás y bocina automática.
- Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Los operarios encargados de la limpieza de las superficies de aplicación de mezclas deberán ir por delante de la máquina extendedora o del camión volquete alimentador de la tolva de la misma, a una distancia no inferior a tres metros en cualquiera de los casos.
- No se deberán pisar las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa extendida.
- Los reglistas, auxiliares de extendido, limpiadores, regadores y restantes trabajadores que lleven a su cargo las actividades relacionadas con el extendido de ligantes, tratamientos superficiales y capas asfálticas, utilizarán calzado con suela termoaislante. Además de éste, aquellos operarios que realicen los trabajos de preparación (tratamientos de superficies y riegos de imprimación y adherencia) llevarán ropa, gafas y guantes adecuados para proteger el cuerpo de las salpicaduras a alta temperatura que pudieran producirse.
- Las apisonadoras y compactadores que actúen sobre las capas de pavimento ya extendidas dispondrán de una superficie completamente expedita para su movimiento, que no deberá ser cruzada por persona alguna en tanto la máquina se encuentre trabajando, ni siquiera por el personal que realiza operaciones de recebo, rastrillado y extendido manual complementario, incluso aunque la aparente lejanía de la máquina hiciera presumir escaso riesgo de atropellos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante del compactador y de la extendedora durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Las zonas de tránsito tanto de máquinas como de personas, estarán perfectamente delimitadas y señalizadas por medio de vallas, cintas y señales de circulación.
- Se crearán zonas de descanso con sombras prohibiendo el estacionamiento del personal a la sombra de las máquinas.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Equipos filtrantes de gases y vapores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad con suela termoaislante.
- Mandil, polainas y manquitos de goma.

Protecciones colectivas

- Banda de plástico de señalización.
- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Regado de pistas.

2.18 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Riesgos más frecuentes

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos y cortes por manejo de perfiles.
- Caídas por terraplenes o por cortes de escasa entidad.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes a personas por el transporte en suspensión de materiales.
- Intoxicación por emanaciones tóxicas.
- Salpicaduras en ojos y cuerpo de sustancias corrosivas.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Afecciones pulmonares.
- Cuerpos extraños en los ojos.

Medidas preventivas de seguridad

- Se habilitará una zona especial para el acopio de los botes de pintura, y se prestará especial atención al acopio de los botes utilizados y a su retirada.
- La distribución de las señales y de los postes de hará directamente en su ubicación definitiva, evitándose así el movimiento de elementos pesados.
- Se vigilará cuidadosamente el estado de la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen para la descarga de los materiales.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a la maquinaria.
- No se abrirá al tráfico la vía hasta que esta unidad esté terminada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de montura universal.
- Equipos filtrantes de gases y vapores.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Ropa de alta visibilidad contra las agresiones mecánicas y químicas.

Protecciones colectivas

- Banda de plástico de señalización.
- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.

2.19 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones.
- Quemaduras por explosión.
- Incendio.

Medidas preventivas de seguridad

Líneas de alta tensión:

- Se considerará que todo conductor está en tensión, salvo demostración en contrario.
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir, si no se tiene la verificación de salvar las distancias de seguridad.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barreras provisionales, que garanticen mantener las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras con grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales, debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas estarán siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son: 4 m hasta 66.000 V y 5 m para más de 66.000 V. aunque siempre hay que verificar esta última distancia, en aplicación del Reglamento de A.T.

Líneas de baja tensión:

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos o fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad con suela termoaislante.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

2.20 PLANTACIONES

Riesgos más frecuentes

- Cortes o golpes con herramientas o materiales.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Riesgos higiénicos de carácter biológico.
- Riesgos higiénicos por inhalación o contacto con sustancias químicas.
- Lesiones dorsolumbares.
- Riesgo de desprendimientos provocados por el desplazamiento de los trabajadores en los taludes.

Medidas preventivas de seguridad

- Diariamente se vigilará el mango de las herramientas (azadón, pico, pala, etc.) por si tiene alguna fisura, en cuyo caso deberá cambiar inmediatamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- El mango de las herramientas no deberá estar impregnado de sustancias que lo hagan deslizante.
- Se procurará que en la zona de impulsión de la herramienta no haya obstáculos (ramas, piedras, etc.). En superficies pedregosas deberá impulsarlo con cierta suavidad para que no salten partículas.
- Los pies se apoyarán sobre una superficie firme y bien asegurados antes de comenzar los trabajos.
- No se situarán los pies cercanos a la zona donde se dirige el golpe, ni se utilizarán para sujetar.
- Cuando se trabaje en terrenos con pendiente se hará en el sentido ascendente de la pendiente.
- No se realizarán apalancamientos bruscos, en superficies con desnivel se deberá situar en la parte superior o en los costados.
- No se apoyará la mano con la herramienta sujeta, se desplazará antes.
- Al desplazarse, la herramienta se colocará sobre el hombro con la parte metálica hacia atrás. En desplazamientos largos se pondrá un protector a las partes cortantes.
- Para acercarse a un operario que está trabajando debe hacerse de frente llamando su atención desde una distancia de al menos cinco metros y no acercarse hasta que éste suspenda su trabajo.
- Se mantendrá una distancia de trabajo prudencial entre cada trabajador, aproximadamente de unos cinco metros.
- Antes de proceder a cavar, se apartarán las ramas, piedras y cualquier otro obstáculo.
- Se transitará por zonas despejadas; si no es factible, hacerlo con cuidado poniendo especial atención cuando sean terrenos pedregosos o zonas de ramas secas o cortadas.
- Cuando se trabaje en taludes, será imprescindible el uso de arnés y cuerdas para amarre a puntos de sujeción o línea de vida.
- Durante las labores de hidrosiembra, los operadores de pulverización situarán a barlovento los productos para evitar que afecten a otros trabajadores o a terceras personas.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes de seguridad impermeabilizados.
- Arnés de seguridad y cuerdas para amarre a puntos de sujeción o línea de vida.
- Botas de goma con suela antideslizante (en caso necesario)
- Gafas antiproyecciones (en caso necesario).
- Mascarilla (en caso necesario)
- Mandil de plástico (en caso necesario).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra pueda requerir.

3.1 RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

Medidas preventivas de seguridad

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- Se realizará el control documental inicial por parte del contratista de la documentación obligatoria de las máquinas. Cada máquina deberá incluir un dossier completo con documentación y datos como las fechas de revisiones, fechas de operaciones de mantenimiento, cambio de piezas claves, declaración de conformidad, marcado CE, ITV, seguro R.C. etc. y se realizará una comprobación inicial y periódica de las condiciones de seguridad de la maquinaria.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

3.2 UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Medidas preventivas de seguridad

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

3.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

Medidas preventivas de seguridad

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- Las operaciones de reparación de la maquinaria será realizada por personal especializado y debidamente cualificado.
- El mantenimiento de la maquinaria no se realizará dentro de las instalaciones, salvo avería que implique necesidad inevitable. En ese caso, la empresa mantenedora se convertirá en una subcontrata más, su personal y vehículos deberán acomodarse a la normativa de la obra, se deberá señalizar adecuadamente la zona, y no se podrá dejar solos a los operarios trabajando dentro del centro de trabajo en caso de haber finalizado la jornada habitual.

3.4 ESCALERAS DE MANO

Riesgos más frecuentes

- Caída de personal.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Medidas preventivas de seguridad

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y se apoyarán sobre superficies planas.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Se evitará apoyarlas sobre pilares circulares, y en caso de ser necesario se anclarán de forma que la escalera no pueda girar sobre la superficie del pilar.
- Sobrepasarán como mínimo 1 m la altura a salvar.
- Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior ¼ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano cuando salven alturas superiores a 3 m se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paralelo.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre escaleras de mano.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a 2 ó más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán dotadas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza sin defectos ni nudos y con peldaños ensamblados.

3.5 RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes

- Atropello.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas de seguridad

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

3.6 PALA CARGADORA

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas de seguridad

- Para subir o bajar de la pala cargadora, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Para subir o bajar de la maquinaria se hará de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, se apoyará en el suelo la cuchara, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y bloqueará la máquina; a continuación, se realizarán las operaciones de servicio necesarias.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala para evitar incendios.
- Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambio de aceite de motor y de sistema hidráulico con el motor frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- Durante la limpieza de la máquina, el operario se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instaladas (o pórtico de seguridad).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o/y con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

3.7 CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas.
- Atrapamientos o golpes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medidas preventivas de seguridad

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

3.8 CAMIÓN GRÚA

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medidas preventivas de seguridad

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad y chaleco reflectante (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Normas de seguridad para los operarios del camión-grúa

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
- Subir y bajar del camión-grúa por los lugares previstos para ello.
- Asegurarse la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- No permitir que nadie se encarame sobre la carga.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantener a la vista la carga.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levantar una sola carga cada vez.
- Asegurarse de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los tatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandonar la máquina con la carga suspendida.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Evitar el contacto con el brazo telescópico en servicio para evitar atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- Utilizar siempre las prendas de protección que se indiquen en la obra.

3.9 CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilete del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Los derivados del contacto con el hormigón.

Medidas preventivas de seguridad.

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

3.10 DUMPER

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

Medidas preventivas de seguridad

- Se prohíben los colmos del cubilete de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- Se prohíbe conducir los dumperes a velocidades superiores a 20 km/h.
- Los dumperes llevarán en el cubilete un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dumperes para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilete una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre los dumperes.
- Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.

Normas de seguridad para el operador del dumper

- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
- Previamente a iniciar el trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilete del dumper por encima de la carga máxima en él grabada.
- No transporte personas en el dumper.
- Asegúrese de tener una perfecta visibilidad frontal.
- Si debe remontar pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.

3.11 CARRETILLA ELEVADORA

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

Medidas preventivas de seguridad

- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente de la anchura de la carretilla elevadora.
- Se prohíbe conducir las carretillas a velocidades superiores a 20 km/h.
- Las carretillas llevarán en lugar visible un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Se prohíbe el transporte de personas.
- Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.
- Estarán dotados de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de comenzar a trabajar, será necesario cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
- Previamente al inicio de los trabajos, se comprobará el buen estado de los frenos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla.
- No se pondrá el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado para evitar accidentes por movimientos incontrolados.
- Será necesario asegurarse de que existe una perfecta visibilidad frontal.
- En maniobras de marcha atrás, se deberá asegurar una perfecta visibilidad o ayudarse de un señalista.

3.12 MESA DE SIERRA CIRCULAR

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.

Medidas preventivas de seguridad

- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m del borde de excavaciones.
- No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Siempre se utilizará el empujador para manejar la madera.
- Si la máquina, inesperadamente se detiene, el operario deberá retirarse de ella y avisar para que sea reparada. No intentar realizar ni ajustes ni reparaciones. Desconectar el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que haya cortar.
- Efectuar el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectuar el corte a sotavento. El viento aleja las partículas perniciosas, pero procurando no lanzarlas sobre terceras personas, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Empapar en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.

3.13 HORMIGONERA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Los derivados del contacto con el hormigón.

Medidas preventivas de seguridad

- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de excavación.
- No se situarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- La ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumperes, separado del de las carretillas manuales.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión.
- Estarán dotados de freno de basculamiento del bombo.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Se mantendrá limpia la zona de trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.14 VIBRADOR

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

Medidas preventivas de seguridad

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.15 COMPRESOR

Riesgos más frecuentes

Durante el transporte interno:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.

En servicio:

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

Medidas preventivas de seguridad

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un esligado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

- Serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica (si se emplean en recintos cerrados o en las calles de un núcleo urbano). Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- La zona dedicada a la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m, en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Los compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas, a 4 m o más en los cruces sobre los caminos de la obra.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

3.16 MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos más frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas preventivas de seguridad

- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará formado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
- Antes de accionar el martillo, se comprobará que está perfectamente amarrado el puntero y que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Al finalizar los trabajos, no se dejará el martillo hincado en el suelo.
- No se abandonará nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle en que se actúa.

3.17 RODILLO COMPACTADOR VIBRANTE

Riesgos más frecuentes

- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medidas preventivas de seguridad

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Las máquinas compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Estarán provistos de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

3.18 PISÓN MECÁNICO

Riesgos más frecuentes

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

Medidas preventivas de seguridad

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Antes de poner en funcionamiento el pisón, estarán montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Se guiará el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se regará la zona a compactar previo el comienzo de la actividad.
- Será necesario el uso de mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo, protecciones auditivas, calzado con la puntera reforzada y ropa de seguridad.

3.19 EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

Riesgos más frecuentes

- Caídas.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente más radiación y vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Medidas preventivas de seguridad

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno.
- No se transitará por pendientes en sentido transversal.
- No se trabajará en pendientes excesivas.
- La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso, se adherirá las siguientes señales:
  - Peligro, substancias calientes (“peligro, fuego”).
  - Rótulo: “No tocar, altas temperaturas”.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se entenderá por "equipo de protección individual", cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

No suprimen ni corrigen el riesgo y únicamente sirven de escudo amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible la total eliminación del riesgo mediante el empleo de protecciones colectivas.

Estas protecciones deberán estar homologadas por el Ministerio de Trabajo y aquellas no definidas por dichas normas de homologación, deberán reunir las condiciones y calidades precisas para el correcto cumplimiento de su misión de protección.

Los equipos de protección individual deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Equipos de protección individual:

Protectores de la cabeza

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, de tejido, de tejido recubierto, etc.).

Protectores del oído

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.

Protectores de los ojos y de la cara

- Gafas de montura "universal".
- Gafas de montura "cazoletas".
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

Protección de las vías respiratorias

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).

Protectores de manos y brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

Protectores de pies y piernas

- Calzado de seguridad.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).
- Rodilleras.

Protectores de la piel

- Cremas de protección y pomadas.

Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

Protección total del cuerpo

- Ropa de alta visibilidad.
- Ropa de alta visibilidad contra bajas temperaturas.
- Ropa antipolvo.
- Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes).

Deberá quedar constancia por escrito de los equipos de protección individual entregados a cada trabajador.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

En su conjunto son muy importantes y se emplearán en función de los trabajos a ejecutar. Se pueden separar en dos tipos: uno de aplicación general, es decir que deben tener presencia durante toda la obra, por ejemplo señalización, instalación eléctrica, etc., otro tipo es el de los que se emplean sólo en determinados trabajos, como andamios, barandillas etc.

A. Señalización

Las obras deberán señalizarse conforme a la legislación vigente en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se deberá colocar la señalización normalizada que recuerda tanto a los trabajadores de la obra como al posible tráfico peatonal y rodado de los riesgos, obligaciones y prohibiciones existentes.

A modo indicativo se citan las posibles señales a utilizar:

- Riesgo de tropezar.
- Caída a distinto nivel.
- Prohibido pasar a personas no autorizadas.
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Vía obligatoria para personal ajeno a la obra.
- Extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Cono de balizamiento.
- Balizas luminosas.

Se deberá mantener en todo momento el acceso peatonal y vehicular a las instalaciones mediante pasillos debidamente protegidos, señalizados y limpios.

B. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que, con carácter general, ha de suministrar energía a los distintos núcleos de trabajo, cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Baja y Alta tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la norma de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior. Para ello dispondrá de puerta con cerradura de resbalón con llave de triángulo y con posibilidad de poner un candado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Dispondrán de seccionador de corte automático, toma de tierra, interruptor diferencial de 300 mA en el caso de que todas las máquinas estén puestas a tierra y los valores de la resistencia de estas no sobrepase los 20 ohmios. Para la protección de sobrecargas y cortacircuitos tendrán fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos. De este cuadro de distribución general, se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros secundarios dispondrán de borna general de toma de tierra, de interruptor de corte omnipolar, de tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo y diferencial de alta sensibilidad, (30 mA). En caso de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de 24 V. y se trabajará con esta tensión de seguridad.

Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas en general:

Como normas generales de actuación en relación con estas instalaciones deben observarse las siguientes:

- Los bornes tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante.
- Los cables de alimentación a máquina y herramientas tendrán cubiertas protectoras del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.
- Está prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho.
- En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos y en número suficiente para la sustitución de elementos deteriorados sin perjuicio para la instalación y las personas.
- Todas las líneas eléctricas quedarán sin tensión una vez finalizado el trabajo mediante corte del seccionador general
- Es condición imprescindible la revisión periódica de la instalación por parte de personal cualificado. Toda reparación se realizará previo corte de corriente siempre por personal cualificado.
- Los portalámparas serán de material aislante de forma que no produzcan contacto con otros elementos.
- Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y con las llaves en poder de persona responsable. Se señalizará mediante carteles, el peligro de riesgo eléctrico así como el momento en que se están efectuando trabajos de conservación.

C. Protección contra incendios

Para ello se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono.

Medidas de seguridad contra el fuego:

Deberán tomarse las siguientes medidas:

- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de los medios de extinción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Se prohibirá fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio.
- Se deberá avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Los dispositivos de la lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

D. Medidas generales de seguridad

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos, ni a factores externos nocivos.

Los lugares de trabajo deberán disponer de suficiente luz natural o tener una iluminación artificial adecuada y suficiente.

Estas instalaciones deberán estar colocadas de tal manera que no supongan riesgo de trabajo para los trabajadores.

Las vías de circulación, escaleras y rampas deberán estar calculadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar sin que los trabajadores corran riesgo alguno.

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Los conductores y personal encargado deberán tener una formación adecuada.

Los vehículos y maquinaria deberán estar equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Elementos de protección colectiva:

- Entibaciones de zanjas.
- Andamiajes.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Iluminación emergencia galería.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Barandillas.
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso.
- Escaleras de acceso a pozos y galerías.
- Plataforma de trabajo para elementos elevación.
- Detectores de gases.
- Equipo de rescate: oxígeno, camilla, grupo electrógeno, lámparas autónomas, gatos, etc.

4.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El Contratista adjudicatario, y en su caso los Subcontratistas, deberán garantizar que todo el personal reciba, al entrar en la obra, una información adecuada de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran ocasionar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

De todo ello deberá quedar constancia por escrito.

4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

Para estos trabajadores se deberá disponer en la obra de instalaciones provisionales, alojados en módulos prefabricados, para vestuarios, comedor, duchas, lavabos y retretes.

Estas instalaciones provisionales deberán disponer de agua potable, en cantidad suficiente y fácilmente accesible.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las instalaciones provisionales serán de fácil acceso y se situarán sobre superficies de terreno con suficiente capacidad portante, si fuese necesario se realizarán ligeras cimentaciones de hormigón, en todo caso siempre deberá estar garantizada su estabilidad y seguridad.

Cualquier actuación que se realizase para la colocación de las instalaciones provisionales deberá reponerse a su estado inicial, una vez finalizadas las obras.

4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Enfermería y botiquín:

Se dispondrá de un Botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, existirá en sitio bien visible en la zona del botiquín una lista de teléfonos y direcciones de Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido al menos en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

5 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los desvíos y señales de advertencia de circulación de vehículos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Habrá de considerarse la incidencia que para el tráfico peatonal se produzca en la ejecución de las zanjas, no impidiendo el acceso normal a las viviendas y comercios de las zonas que se atraviesan.

Es importante resaltar la obligatoriedad de la creación de pasillos para peatones y accesos a fincas, mediante vallas móviles para contención de peatones, debidamente señalizados. Estos pasillos deberán tener una anchura mínima de 1 metro, se mantendrán en todo momento limpios de material

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de maquinaria.

Por otro lado, será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de las obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.

Al tratarse de una obra urbana, desarrollada toda ella en el límite de zonas edificables, serán muy importantes las medidas a tomar para no causar riesgos a los peatones.

Se considerará zona de trabajo, la zona donde se encuentren máquinas, vehículos y operarios trabajando y zona de peligro una franja de cinco (5) metros en los alrededores de la primera zona.

Se impedirá el acceso a toda persona ajena a la obra. El límite de la zona de peligro se protegerá por medio de una cinta de balizamiento.

Los desvíos y señales de advertencia de circulación de vehículos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Por otro lado, será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro de las obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos y personas ajenas a la obra.

Por la noche se deberá dejar suficientemente alumbradas las obras y los pasos de viandantes para garantizar la seguridad de éstos.

Los riesgos de daños a terceros a considerar durante las obras son los siguientes:

- Producidos por los trabajos en vías públicas. Habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos y personas.
- Debido a la realización de desvíos y pasos provisionales y alternativos.
- Intrusiones de vehículos y personas en zonas no autorizadas de la obra.
- Debidos a la circulación y trabajo de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.
- Riesgos procedentes de trabajo en zonas de gran densidad peatonal.

6 PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS

Existen riesgos de daños a redes de servicios, mobiliario urbano, inmuebles y estructuras colindantes debidos a vibraciones y utilización y circulación de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.

Habrá de extremarse la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos y

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

estructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

Para ello se inspeccionarán previamente a la ejecución de cada trabajo, las condiciones del terreno y elementos existentes, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

7 LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra deberá existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista adjudicatario elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que analizará, estudiará, desarrollará y cumplimentará las previsiones contenidas en este estudio.

El citado plan cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud se elevará para su aprobación por el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, antes del inicio de la obra.

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

PLANOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Emplazamiento
1/5000 - 1/25000 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

VISADO

caminos ARAGÓN

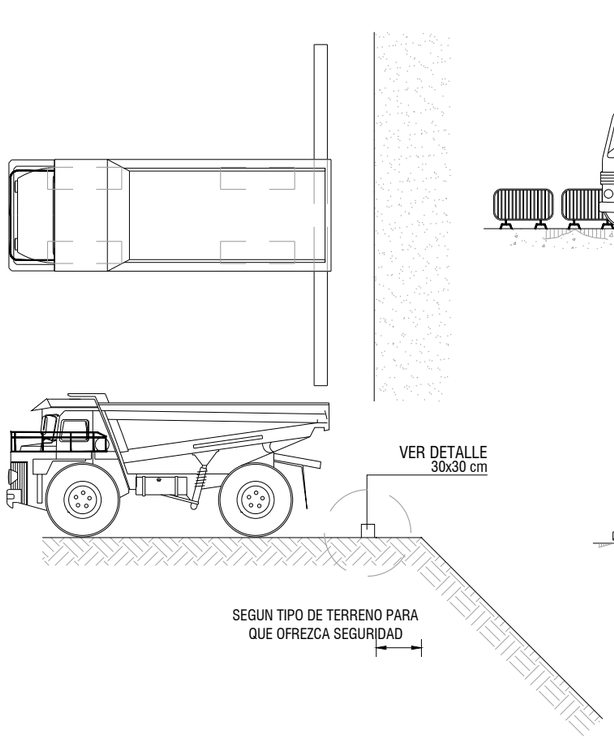
Expediente	Fecha
2025/0391/001	20/11/2025

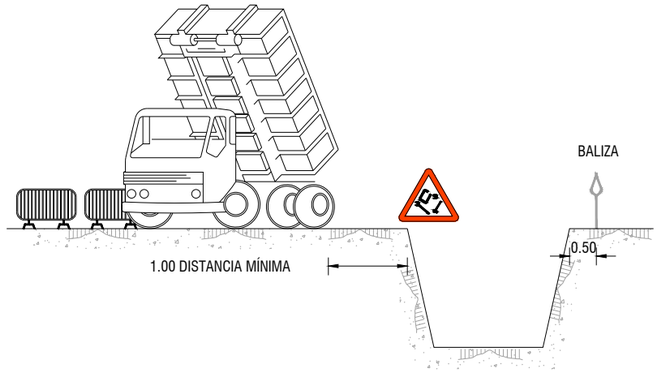
SS-1

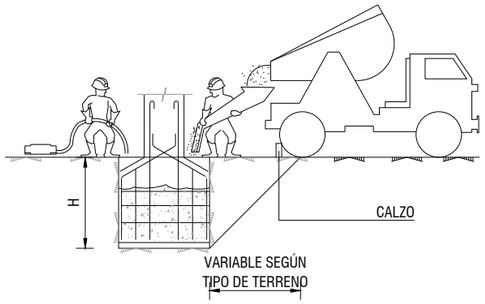
HOJA 1 DE 1

NOVIEMBRE 2025

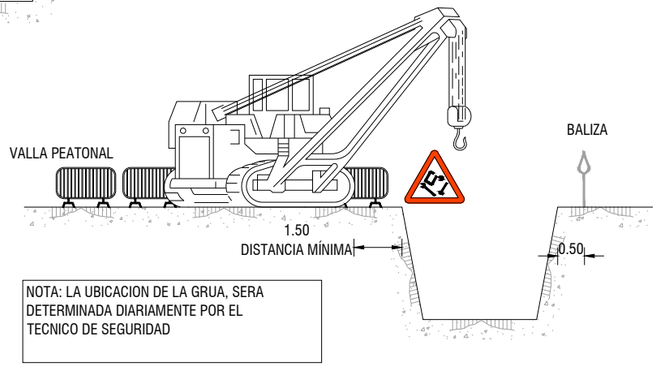
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



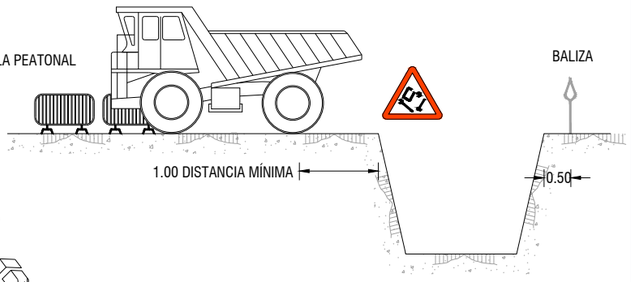




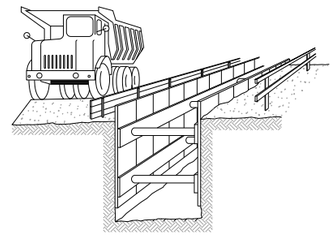
EXCAVACIÓN



CARGA Y DESCARGA

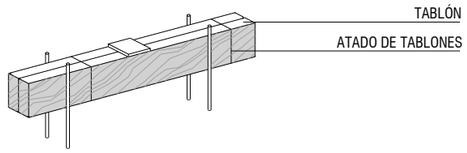


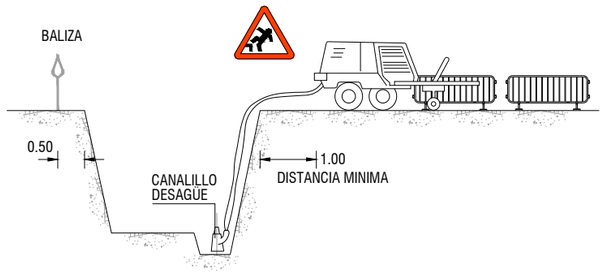
ZANJA ENTIBADA



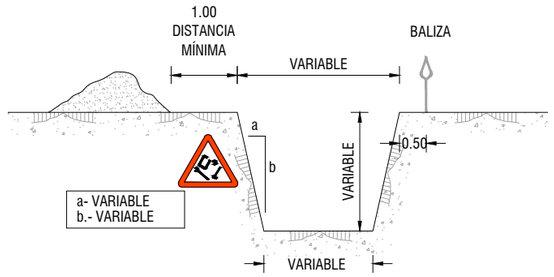
AGOTAMIENTOS

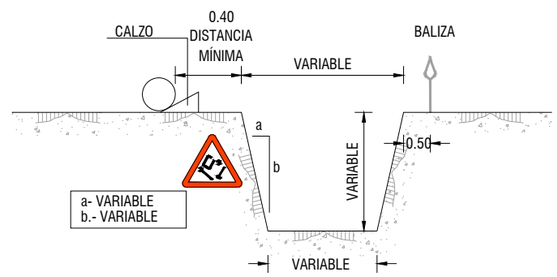
DETALLE DEL TOPE DE FIN DE RECORRIDO





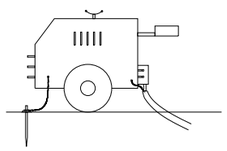
ACOPIOS





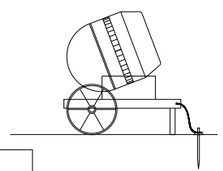
PROTECCIONES ELECTRICAS. NORMAS GENERALES

EN GRUPO ELECTROGENO

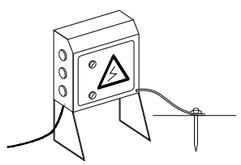


NOTA: IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA

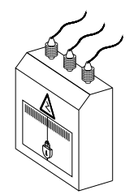


EN CUADRO GENERAL PORTATIL



NOTA: IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO



Detalle zanjas

s/e

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE LA CARTUJA

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

SS-2

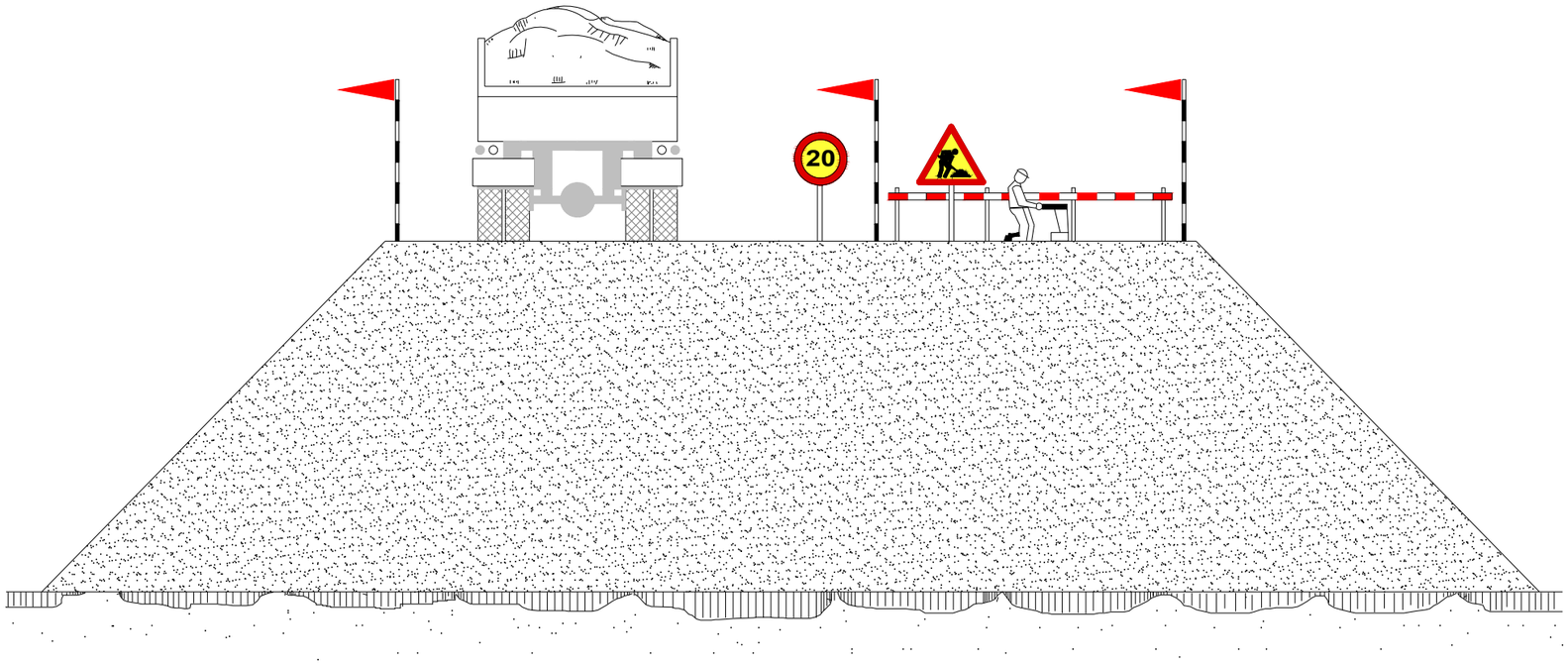
HOJA 1 DE 1

NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

VISADO

EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



TRAMO DE VIA EN OBRAS

LIMITACION VELOCIDAD

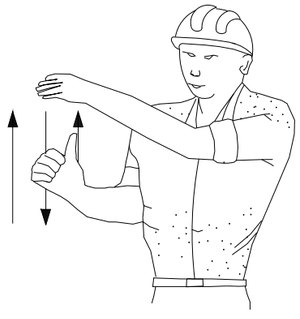
CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA

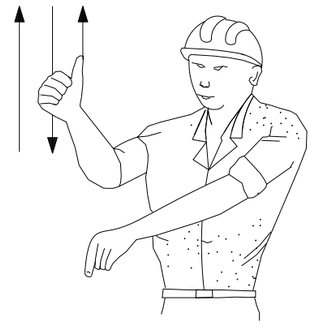
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA

3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Detalle terraplenes
s/e

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JOSÉ

caminos ARAGÓN

SS-3

Expediente: 2025/039/001

Fecha: 20/11/2025

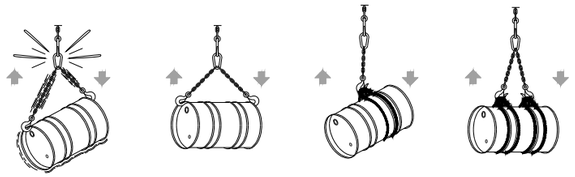
HOJA 1 DE 1

NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

VISADO

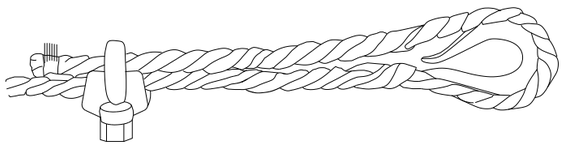
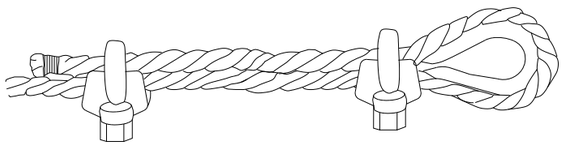
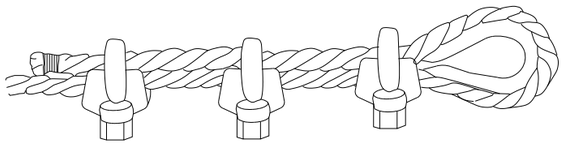
PRECAUCIONES EN EL IZADO DE CARGAS

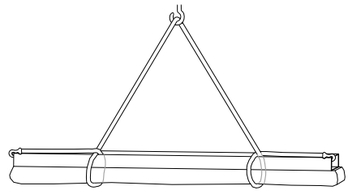


NO SI NO SI

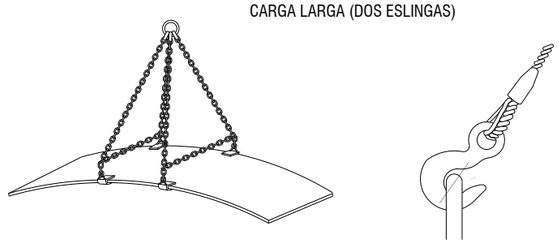
ESLINGAS DE SEGURIDAD

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS

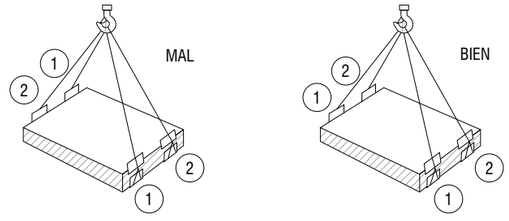
PRIMERA OPERACION	 APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de u aprieta el extremo libre del cable. Apretar la tuerca con el par recomendado.
SEGUNDA OPERACION	 APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de u, aprieta el extremo libre del cable. No apretar las tuercas a fondo.
TERCERA OPERACION	 APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. Apretar a fondo y de forma regular todas las grapas hasta el par recomendado.



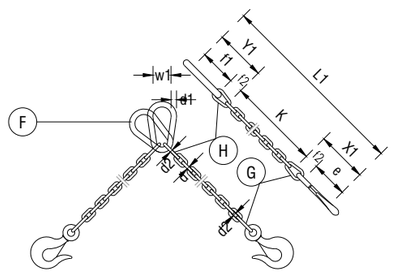
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



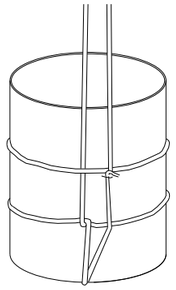
PLANCHA LARGA



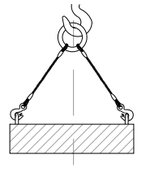
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



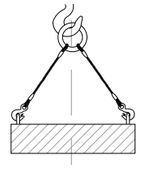
CARGAS Y AMARRES



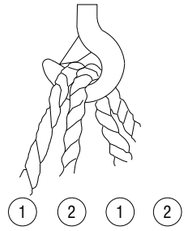
AMARRE DE BIDONES



MAL



BIEN



CADENA DE CARGA ESPESOR NOMINAL d mm	CADENA DE ARRASTRE DIN 689 e mm	CARGA UTIL a = 45° kg	CARGA UTIL a = 90° kg	CARGA UTIL a = 120° kg	X_1 mm	Y_1 mm	LONGITUD DE LA CADENA TERMINADA PARA k=1000mm L1 mm	ESLABON F f_1 mm	ESLABON F d_1 mm	ESLABON F w_1 mm	ESLABONES G H f_2 mm	ESLABONES G H f_3 mm	ESLABONES G H d_2 mm
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LA CADENA K, SE CALCULARAN COMO MULTIPLOS DEL PASO T, SEGUN DIN 766.

ESTAS ESLINGAS SE CONSTRUYEN TAMBIEN CON ARGOLLA EN LUGAR DE GANCHO.
AL REMOLCAR MAS DE DOS RAMALES DE CADENA, SE RECOMIENDA CALCULAR COMO RESISTENTES SOLO DOS DE ELLAS.

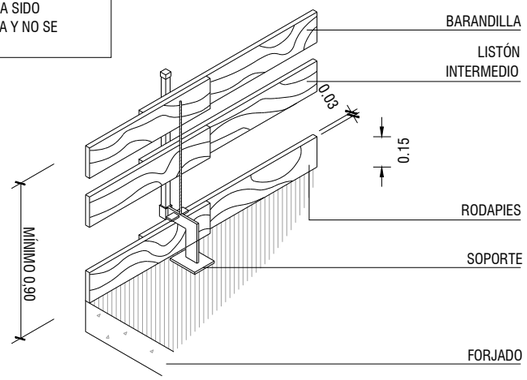
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

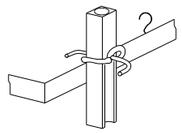
AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/439190/1
Fecha 20/11/2025
VISADO
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

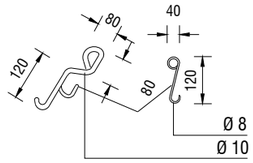
PROTECCIONES COLECTIVAS EN BORDES (BARANDILLAS)

NOTA:
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN

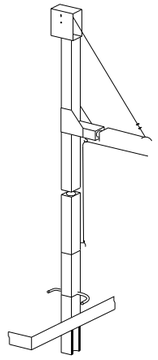




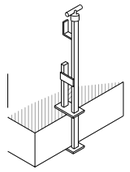
DETALLE-1



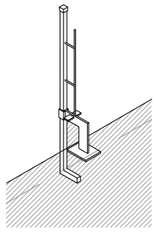
DETALLE-2



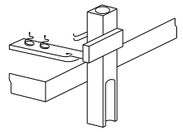
DETALLE-4



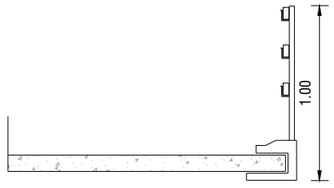
CON HUSILLO



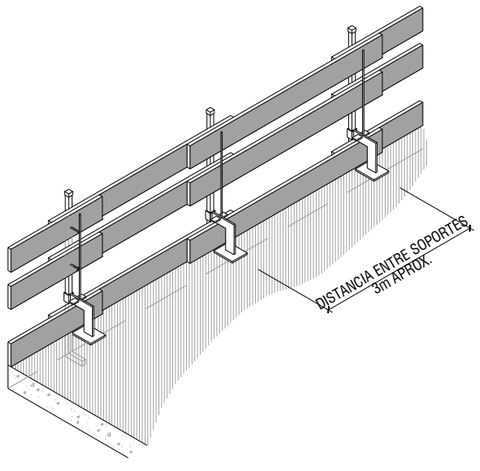
CON CUNA



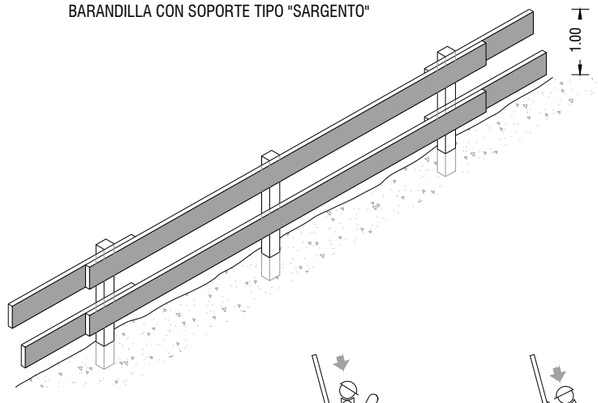
DETALLE-3



BARANDILLAS PARA LOSAS Y TABLEROS



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

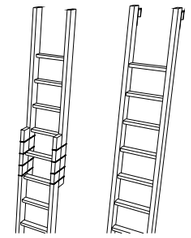


NO

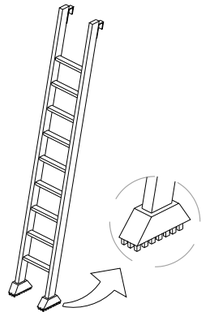
SI

ESCALERAS DE MANO

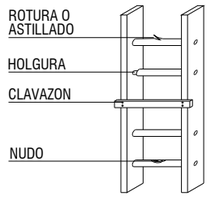
ASPECTOS GENERALES



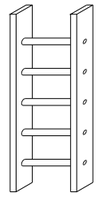
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS



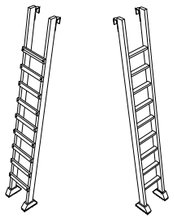
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD



NO



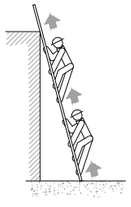
SI



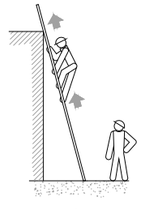
LOS LARGUEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS

TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA

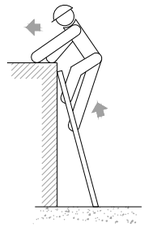
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



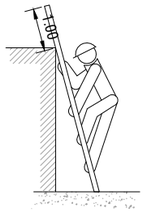
NO



SI



NO



SI

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Protecciones colectivas
s/e

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

VISADO

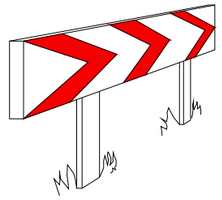
caminos ARAGÓN

SS-4

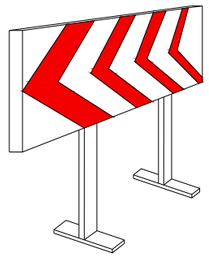
Expediente	Fecha
2025/A319/01	20/11/2025

HOJA 2 DE 4
NOVIEMBRE 2025

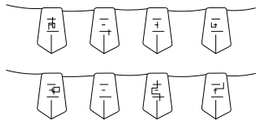
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



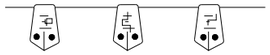
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



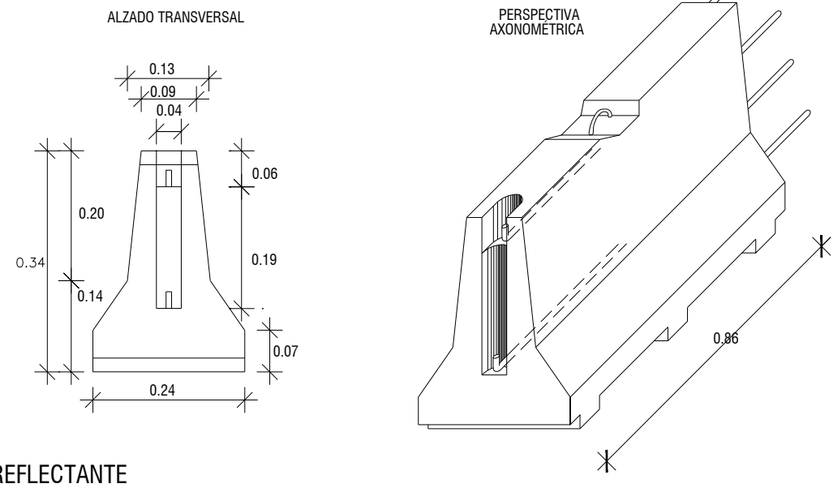
CORDON BALIZAMIENTO



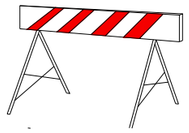
CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



BARRERA RÍGIDA (PORTÁTIL)

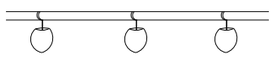


VALLA DE OBRA MODELO 2

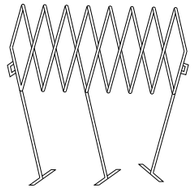


VALLA DE OBRA MODELO 1

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

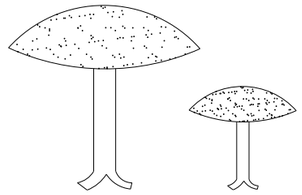


VALLA EXTENSIBLE

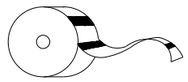


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

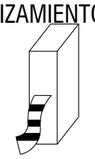
CLAVOS DE DESACELERACION



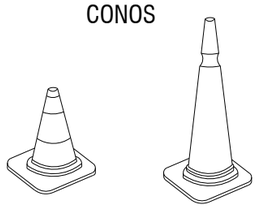
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



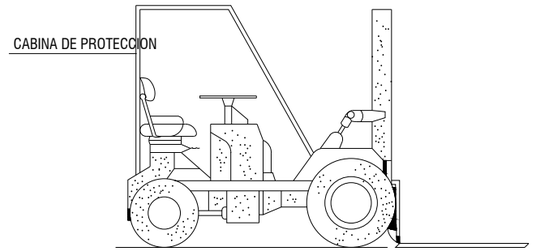
CONOS



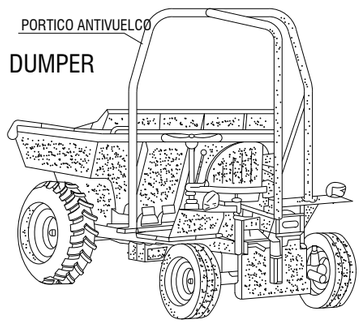
HITOS DE PVC

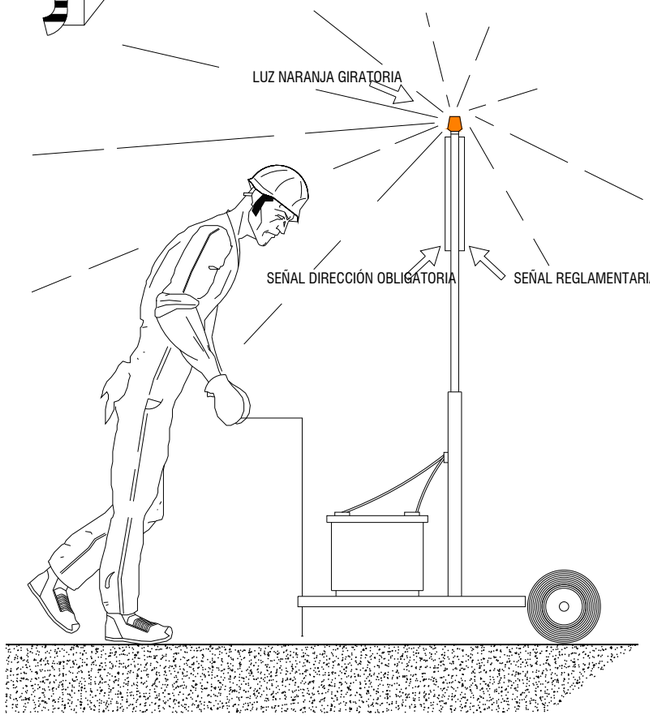
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

CARRETILLA PORTAPALES

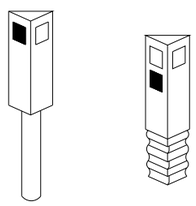


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



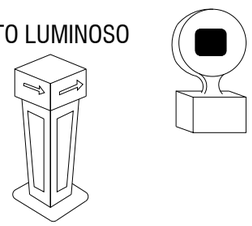


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

HITO LUMINOSO



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"

Protecciones colectivas
s/e

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE LA ALMOZARA

caminos ARAGÓN

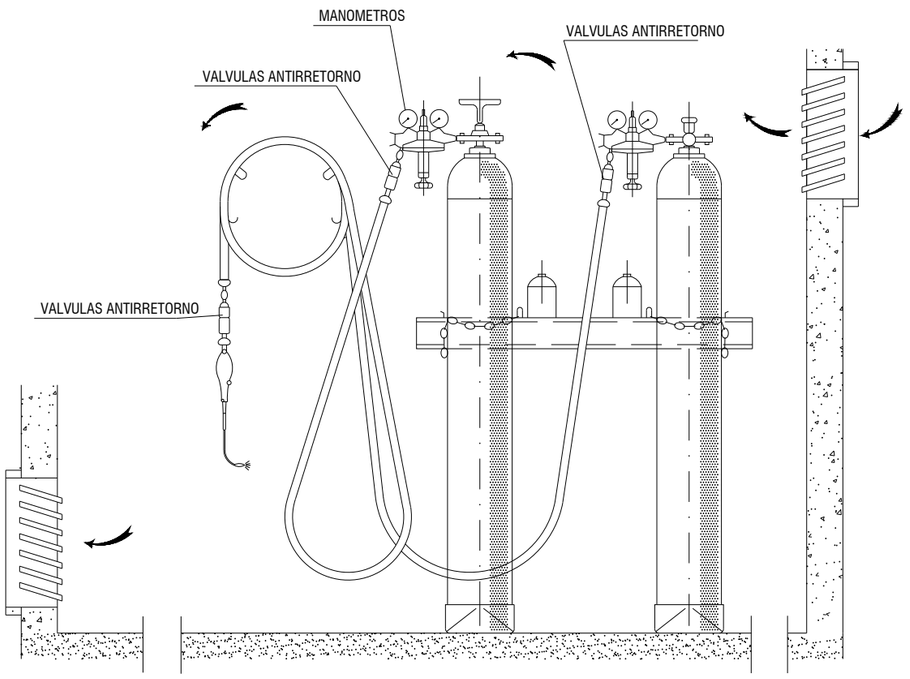
SS-4

Expediente	Fecha
2025/0391/01	20/11/2025

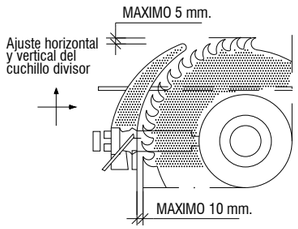
HOJA 3 DE 4
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

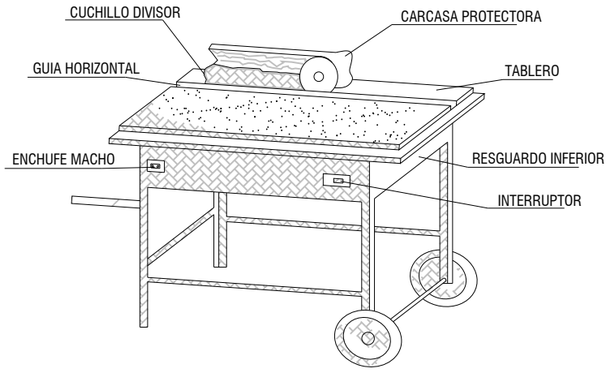
VISADO

INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO

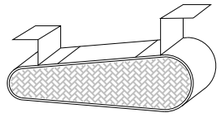


CUCHILLO DIVISOR

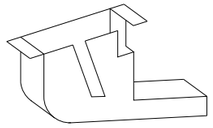




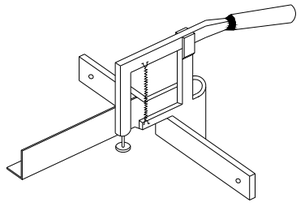
CARENADO INFERIOR



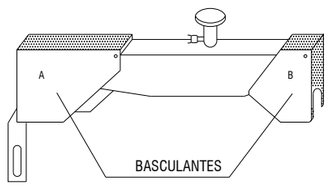
RESGUARDO INFERIOR

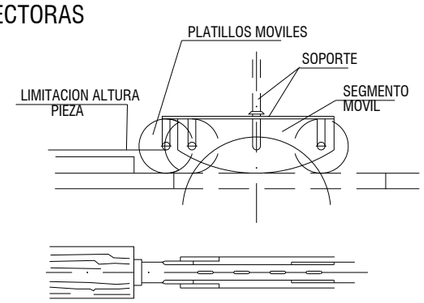


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

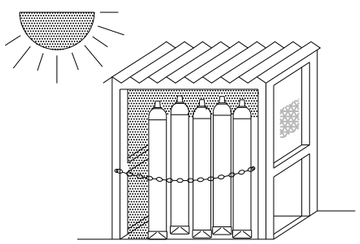


CARCASAS PROTECTORAS

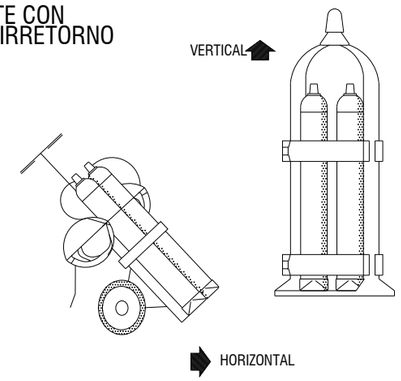




GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO

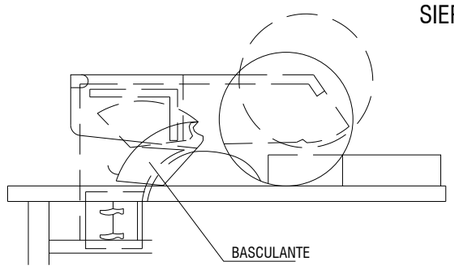


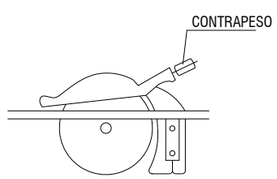
ALMACEN



TRANSPORTE

SIERRA CIRCULAR





Protecciones colectivas
s/e

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible]

VISADO

caminos ARAGÓN

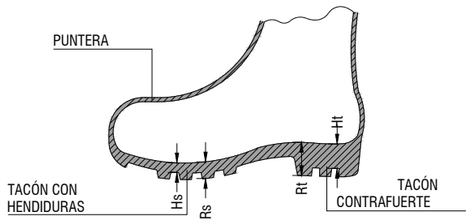
Expediente	Fecha
2025/039/001	20/11/2025

SS-4

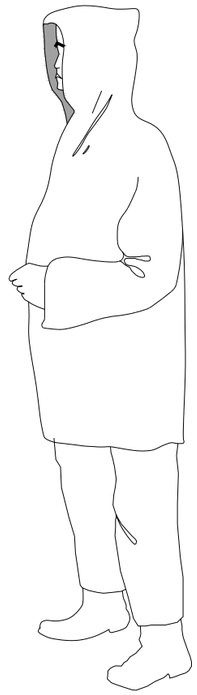
HOJA 4 DE 4
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Hs	HENDIDURA DE LA SUELA = 5mm
Rs	RESALTE DE LA SUELA = 9mm
Ht	HENDIDURA DEL TACON = 20mm
Rt	RESALTE DEL TACON = 25mm



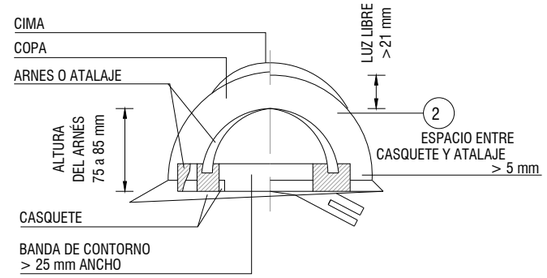
PRENDAS PARA LA LLUVIA

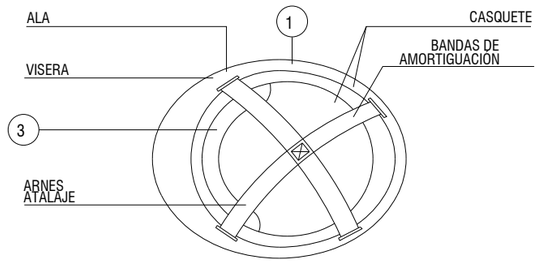


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS DE SEGURIDAD Y PANTALON

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

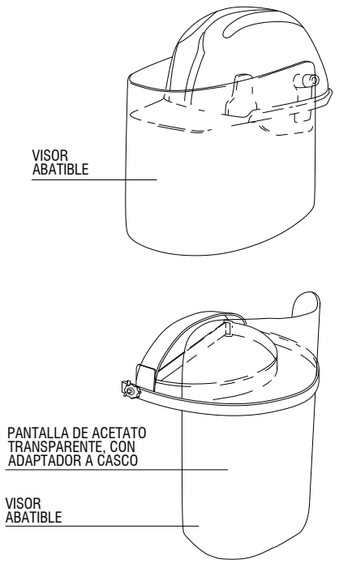
SEGUN R.D. 773/1.997 Y R.D. 1407/1.992



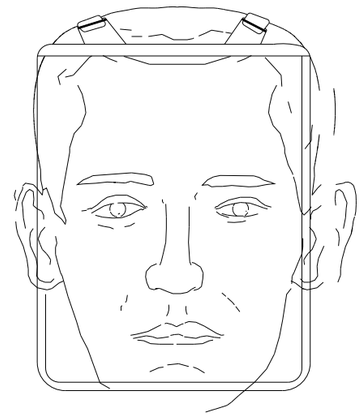


1	MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2	CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3	MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

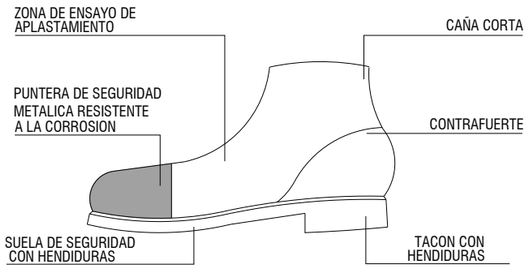
PANTALLA DE SEGURIDAD



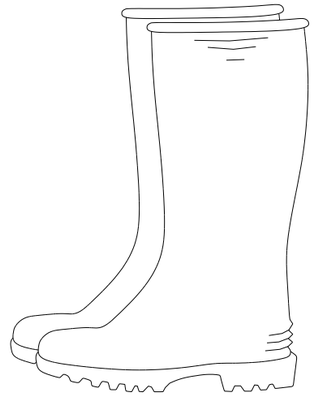
PANTALLA FACIAL



BOTA DE SEGURIDAD

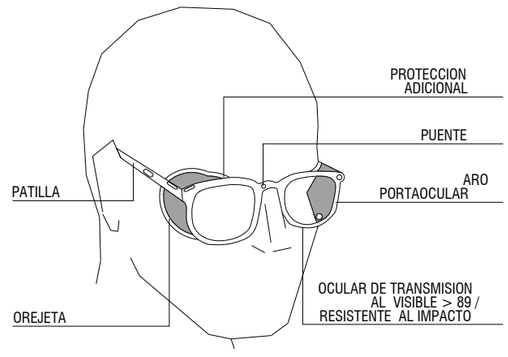


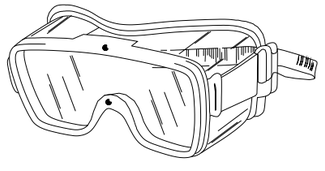
BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA



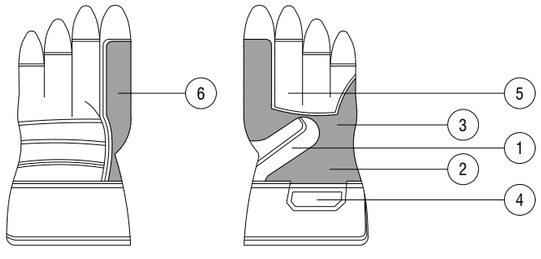
PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBUROS

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS





GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



1	REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE	4	REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
2	PIEL DE CUERO SELECCIONADA	5	PIEL DE CUERO SELECCIONADA
3	FORRO (PROPORCIONA CONFORT)	6	FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

Protecciones individuales
s/e

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

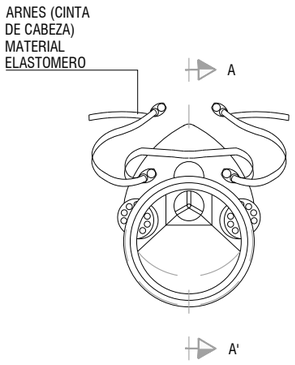
SS-5

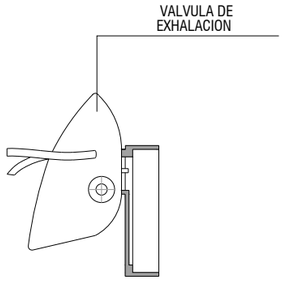
Expediente	Fecha
2025/039190	20/11/2025

HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025

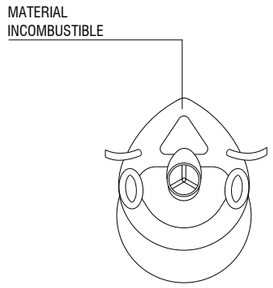
VISADO

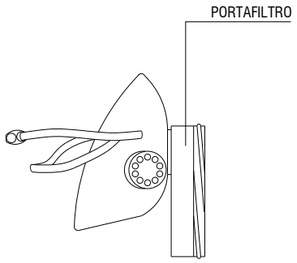
MASCARILLA ANTIPOLVO



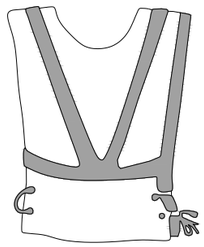


SECCIÓN A-A'

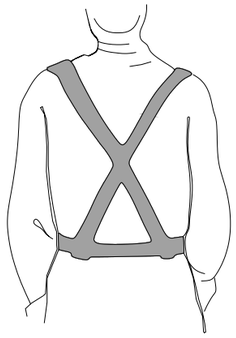




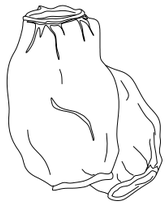
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



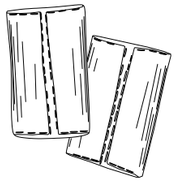
CHALECOS



CORREAJE



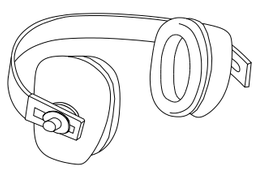
MANGUITOS



POLAINAS

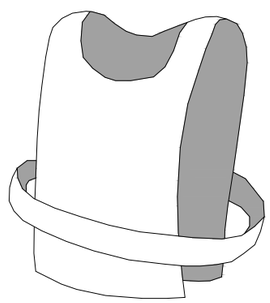
CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS

CLASE "A" ARNES
EN LA CABEZA



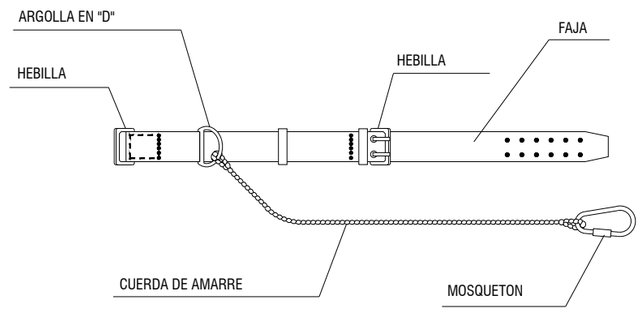
CLASE "B" ARNES
EN LA NUCA

CHALECO REFLECTANTE

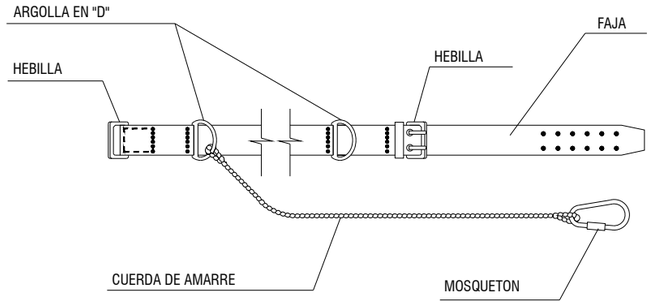


CINTURÓN CLASE "A"

TIPO 1



TIPO 2



DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Protecciones individuales
s/e

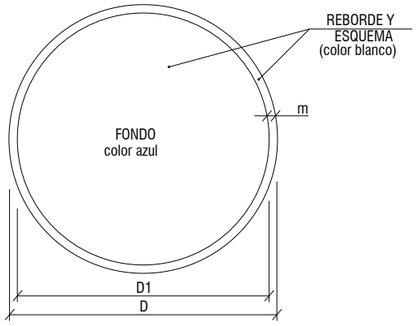
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

VISADO
NOVIEMBRE 2025

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/039100	20/11/2025

SS-5
HOJA 2 DE 2



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

USO MASCARILLA

USO CASCO

USO PROTECTORES AUDITIVOS

USO GAFAS

USO GUANTES

USO GUANTES ELECTROSTATICOS

USO BOTAS

USO BOTAS ELECTROSTATICOS

ELIMINAR PUNTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

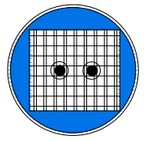
USO DE GAFAS O PANTALLAS

USO DE PANTALLA

OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

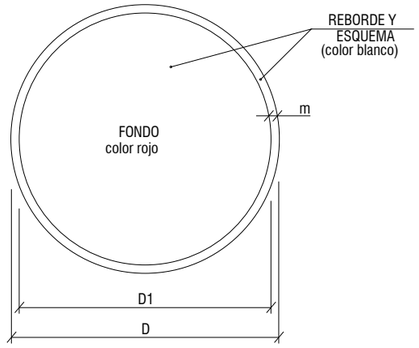
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

USO DE PROTECTOR CONTRA CAIDAS

OBLIGACION GENERAL (ACOMPAÑADA SI PROCEDE DE UNA SEÑAL ADICIONAL)



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

RIESGO ELECTRICO

RIESGO ELECTRICO

RIESGO ELECTRICO

RIESGO ELECTRICO

RIESGO DE INTOXICACION

RIESGO DE RADIACION

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO DE EXPLOSION

RIESGO DE CORROSION

PELIGRO TOMA DE TIERRA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Señalización
s/e

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SANTIAGO

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/039100

Fecha: 20/11/2025

SS-6

HOJA 1 DE 4

NOVIEMBRE 2025

VISADO

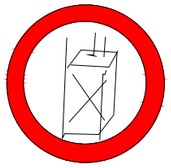
SEÑALES DE PROHIBICION

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCIONAR

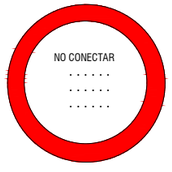
ALTO NO PASAR

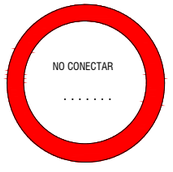
PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA

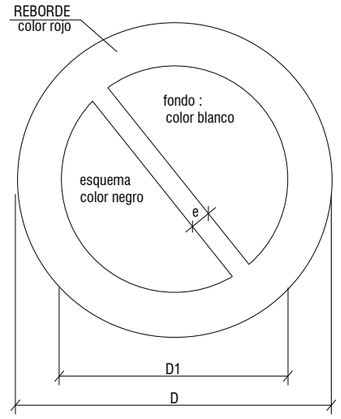
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO







DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SILBAR OBREROS

LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:
"OBREROS EN VIA"

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Señalización
s/e

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

SS-6

Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

HOJA 2 DE 4
NOVIEMBRE 2025

VISADO

SEÑALES DE ADVERTENCIA
DE PELIGRO

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION

RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION

RIESGO ELECTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

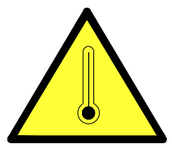
DESPRENDIMIENTOS

MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

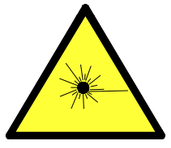
CAIDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA

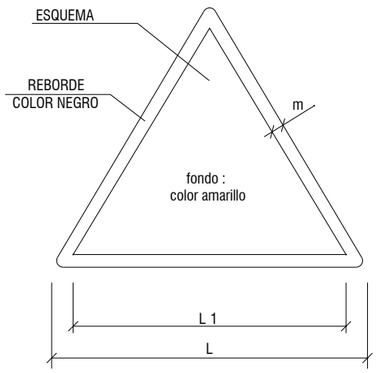
ALTA PRESION



RADIACCIONES LASER

PASO DE CARRETILLAS

TIERRAS PUESTAS



DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

Señalización
s/e

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JUAN DE ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

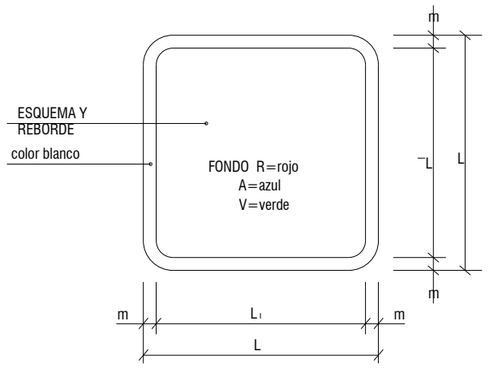
SS-6

Expediente	Fecha
2025/0391N01	20/11/2025

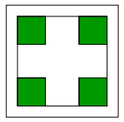
HOJA 3 DE 4
NOVIEMBRE 2025

VISADO

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

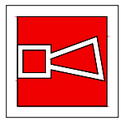


V.
EQUIPOS PRIMEROS
AUXILIOS

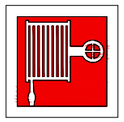
V.
CAMILLA DE SOCORRO

V.
LAVA OJOS

R.
TELEFONO A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA

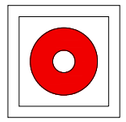


R.
AVISADOR SONORO



R.
BOCA DE INCENDIO

R.
MATERIAL CONTRA
INCENDIO



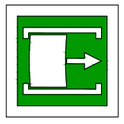
R.
PULSADOR DE ALARMA

R.
CUBO PARA USO
EN CASO DE INCENDIO

R.
ESCALERA DE INCENDIO

A.
INDICADOR DE PUERTA
DE SALIDA NORMAL

V.
SALIDA DE SOCORRO
EMPUJAR PARA ABRIR

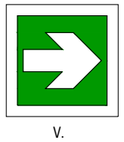


V.
SALIDA DE SOCORRO
DESLIZAR PARA ABRIR

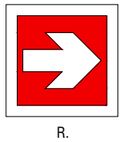
V.
SALIDA DE SOCORRO
PRESIONAR LA BARRA
PARA ABRIR

V.
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE URGENCIA

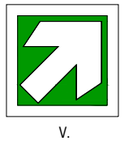
V.
ROMPER PARA PASAR



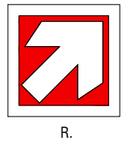
V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA



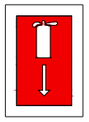
V.
VIAS DE EVACUACION



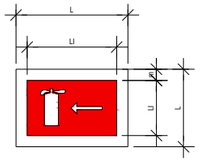
R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

R.
EXTINTOR

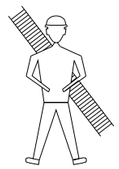


R.
LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS
CONTRA INCENDIOS



R.
DIRECCIÓN HACIA EQUIPOS
CONTRA INCENDIOS

PRIMEROS AUXILIOS

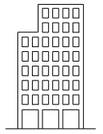


BOMBEROS

TLFNO.

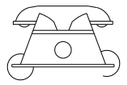
AMBULANCIAS

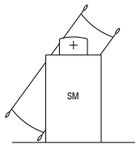
TLFNO.



HOSPITAL

TLFNO.



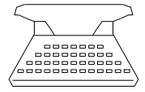


SERVICIO
MEDICO

TLFNO.

POLICIA

TLFNO.



OFICINAS
PERSONAL

TLFNO.

SERVICIO
SEGURIDAD

TLFNO.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Señalización
s/e

PROYECTO DE RENOVACIÓN
INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible]

VISADO

caminos ARAGÓN

SS-6

Expediente: 2025/0391901

Fecha: 20/11/2025

HOJA 4 DE 4
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

PLIEGO DE CONDICIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-05-74) (BOE. 29-05-74).

En los casos en que no exista Norma de Homologación, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Los elementos de protección individual que no estén homologados deberá estar aprobado su uso por la Dirección Facultativa de Seguridad.

Todos los elementos de protección personal que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente.

1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Vallas metálicas de balizamiento, limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad y estarán arriostradas entre sí.

Pasillos.

Se realizarán a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubiertas cuajadas de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevén puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Topes de desplazamientos de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Barandillas.

Dispondrán de barra o pasamanos superior, listón intermedio y rodapié, de una altura de 100 cm. y deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, pudiéndose utilizar puntales metálicos a base de codales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras.

Irán provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores.

Serán de polvo polivalente ó CO_2 y se revisarán periódicamente, de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

Entibaciones.

Serán de obligatorio cumplimiento las normas del PG-3 sobre excavaciones en zanjas y pasos.

El Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo aconseje, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales y a terceros que con un incumplimiento de lo preceptuado pudieran producirse.

Todos los elementos de protección colectiva que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente, se suspenderá toda actividad objeto de la protección, mientras se procede a su sustitución.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

1.3 SEÑALIZACIÓN

Deberán estar señalizados todos los elementos y trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Todos los elementos de señalización deberán ajustarse a la normativa vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adjudicatario está obligado en todo momento a mantener de forma adecuada la señalización necesaria en materia de Seguridad y Salud de la obra.

2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Servicio Técnico de Seguridad y Salud.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en Seguridad y Salud.

Servicio Médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

3 CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA

Vigilante de Seguridad.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, así como en el Real Decreto 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de 1997, el contratista adjudicatario nombrará un Vigilante de Seguridad.

La empresa constructora asignará al Vigilante de Seguridad las funciones siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.

- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualesquiera puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y maquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuando fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.

- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.

- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.

- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.

- Dirigir las cuadrillas de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.

- Revisar la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación de control" adecuado a cada fase o fases.

- Redacción de los partes de accidente de la obra.

- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

Comité de Seguridad y Salud.

En el momento en el que en la obra se alcance un número de 25 trabajadores o lo exigido expresamente en el Convenio Colectivo Provincial, se procederá a formar el COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA, constituido por las personas y cargos descritos expresamente en las Ordenanzas de Trabajo y General de Seguridad e Higiene, que incluirá a representante de las diversas subcontratas.

Este Comité se reunirá de manera oficial al menos una vez al mes, mediando cuantas reuniones informales sean convenientes.

Se levantará Acta de cada reunión oficial, enviándose a la Delegación de Trabajo correspondiente en el plazo de 15 días.

El Presidente del Comité de Seguridad y Salud será el Jefe de Obra.

Un Técnico de Seguridad y Salud figurará como experto asesor en el Comité de Seguridad e Higiene de la obra.

El Vigilante de Seguridad será el Secretario del Comité de Seguridad y Salud.

Los Vocales exigibles al caso, será elegidos directamente por los trabajadores.

Las empresas subcontratistas presentes en obra, estarán representadas por un vocal en el comité de Seguridad y Salud de la obra, durante su plazo de actividad.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

1.- Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.

2.- Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.

3.- Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra, para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, e informar de los defectos y peligros que adviertan a la Dirección de la Obra a la que propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualesquiera otras que considere oportunas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.- Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.

5.- Velar por la eficaz organización de lucha contra incendios en el seno de la obra.

6.- Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.

7.- Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otros, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer el Director de la Obra a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial del Trabajo.

8.- Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materias de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

9.- Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del Trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.S.T. y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.

10.- Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas; la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materias.

11.- Proponer la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la obra.

12.- El Comité se reunirá, al menos mensualmente, y siempre que los convoque su Presidente o por libre iniciativa fundada de tres o más de sus componentes.

En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión.

13.- El Comité por cada reunión que se celebre extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los Trabajadores.

Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una Nota informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.

14.- Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de estas, se abonarán sin recargo, o se retardará si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

<u>Libro de incidencias.</u>

En la obra deberán existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4 INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado con las necesidades de la obra, se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se instalarán locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, en su caso, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llaves, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y todos los accesorios necesarios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de los locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

El abono de las obras se realizará conjuntamente con las certificaciones mensuales de la obra ejecutada y están sujetas a las mismas normas que para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

La medición de los elementos, equipos e instalaciones de seguridad se realizará en la obra por el Contratista Adjudicatario que a su vez entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad para su verificación y aprobación.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Plan de Seguridad y Salud que está obligado a elaborar el Contratista.

Sobre esta valoración se aplicarán los mismos coeficientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

7 SANCIONES APLICABLES

Serán de aplicación las mismas sanciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto para el resto de las partidas del Presupuesto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z01 INSTALACIONES DE BIENESTAR								
E28BC120	mes ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	159,11	763,73
E28BC190	mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	203,53	976,94
E28BC010	mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2								
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	123,12	590,98
E28BA020	m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.								
		0,8	20,00			16,00			
							16,00	6,01	96,16
E28BM120	u BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	70,40	56,32
E28BM070	u HORNO MICROONDAS								
	Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	22,99	18,39
E28BM180	u ARMARIO PARA EPIS MEDIANO								
	Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm.								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	25,37	20,30

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM100	u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).								
		0,8	2,00			1,60			
							1,60	33,18	53,09
E28BM090	u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS								
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	57,55	46,04
E28BM110	u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS								
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	5,81	4,65
	TOTAL CAPÍTULO Z01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....								2.626,60

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z02 SEÑALIZACIÓN								
E28EB010	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		80				80,00			
							80,00	1,16	92,80
E28EB050	u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), s/R.D. 485/97.								
		10				10,00			
							10,00	7,81	78,10
E28EB045	u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70 cm								
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos), s/R.D. 485/97.								
		10				10,00			
							10,00	4,31	43,10
E28EC010	u CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, s/R.D. 485/97.								
		1				1,00			
							1,00	5,30	5,30
E28EC020	u CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA ICENDIO								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, s/R.D. 485/97.								
		1				1,00			
							1,00	10,59	10,59
E28ES010	u SEÑAL TRIANGULAR L=70 cm SOBRE TRÍPODE								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incuido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		3				3,00			
							3,00	21,00	63,00
E28ES025	u SEÑAL CUADRADA L=60 cm SOBRE TRÍPODE								
	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		3				3,00			
							3,00	20,95	62,85
E28ES037	u SEÑAL CIRCULAR D=90 cm SOBRE TRÍPODE								
	Señal de seguridad circular de D=90 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		3				3,00			
							3,00	37,10	111,30
E28ES045	u SEÑAL STOP D=60 cm SOBRE TRÍPODE								
	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		3				3,00			
							3,00	23,36	70,08

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28ES080	u PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO								
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		1				1,00			
							1,00	7,06	7,06
	TOTAL CAPÍTULO Z02 SEÑALIZACIÓN.....								544,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
E28PB163	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO								
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.								
		480				480,00			
							480,00	7,66	3.676,80
E28PB180	u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES								
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97.								
		35				35,00			
							35,00	8,73	305,55
E28PF020	u EXTINTOR POLVO ABC 9 kg PROTECCIÓN INCENDIOS								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	59,04	47,23
E28PF030	u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.								
		0,8	1,00			0,80			
							0,80	115,35	92,28
E28PM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS								
	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 10 usos), s/R.D. 486/97.								
		10				10,00			
							10,00	6,18	61,80
E28PX010	u TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS								
	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.								
		25				25,00			
							25,00	0,23	5,75
	TOTAL CAPÍTULO Z03 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								4.189,41

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
E28RA005	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE ATALAJES								
	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	8,00			6,40			
							6,40	4,91	31,42
E28RA060	u PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	4,00			3,20			
							3,20	1,78	5,70
E28RA070	u GAFAS CONTRA IMPACTOS								
		0,8	4,00			3,20			
							3,20	2,84	9,09
E28RA090	u GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	4,00			3,20			
							3,20	2,78	8,90
E28RA110	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	20,00			16,00			
							16,00	1,72	27,52
E28RA115	u MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE								
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
		0,8	50,00			40,00			
							40,00	1,48	59,20
E28RA120	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	4,00			3,20			
							3,20	3,87	12,38
E28RA130	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO								
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	12,00			9,60			
							9,60	0,43	4,13
E28RC010	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR								
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	4,00			3,20			
							3,20	5,93	18,98
E28RC030	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	4,00			3,20			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,20	4,09	13,09
E28RC180	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE								
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.								
		0,8	8,00			6,40			
							6,40	2,93	18,75
E28RC190	u CAZADORA ALTA VISIBILIDAD								
	Cazadora cremallera 100% poliéster, reflectante, con topeta de seguridad. Alta visibilidad, con bandas (amortizable en 2 usos). Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007, s/R.D. 773/97.								
		8	2,00			16,00			
							16,00	8,68	138,88
E28RC240	u CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD								
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007, s/R.D. 773/97.								
		0,8	2,00			1,60			
							1,60	8,46	13,54
E28RM070	u PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE								
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		8	2,00			16,00			
							16,00	2,45	39,20
E28RM090	u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE								
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	2,00			1,60			
							1,60	5,20	8,32
E28RM120	u PAR GUANTES AISLANTES 10000 V								
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		2				2,00			
							2,00	14,37	28,74
E28RP070	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,8	2,00			1,60			
							1,60	26,75	42,80
	TOTAL CAPÍTULO Z04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....								480,64

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
E28W020	u COSTE MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Coste mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	137,59	660,43
E28W030	u COSTE MENSUAL DE CONSERVACIÓN								
	Coste mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	146,15	701,52
E28W040	u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN								
	Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	137,04	657,79
E28W050	u COSTE MENSUAL FORMACIÓN SEGURIDAD HIGIENE								
	Coste mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
		0,8	6,00			4,80			
							4,80	83,51	400,85
E28W060	u RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I								
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.								
		0,8	15,00			12,00			
							12,00	77,08	924,96
	TOTAL CAPÍTULO Z05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								3.345,55
	TOTAL								11.186,38

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z01 INSTALACIONES DE BIENESTAR								
E28BC120	mes ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	159,11	190,93
E28BC190	mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	203,53	244,24
E28BC010	mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2								
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	123,12	147,74
E28BA020	m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.								
		0,2	20,00			4,00			
							4,00	6,01	24,04
E28BM120	u BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	70,40	14,08
E28BM070	u HORNO MICROONDAS								
	Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	22,99	4,60
E28BM180	u ARMARIO PARA EPIS MEDIANO								
	Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm.								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	25,37	5,07

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM100	u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).								
		0,2	2,00			0,40			
							0,40	33,18	13,27
E28BM090	u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS								
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	57,55	11,51
E28BM110	u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS								
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	5,81	1,16
	TOTAL CAPÍTULO Z01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....								656,64

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z02 SEÑALIZACIÓN								
E28EB010	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
		1	17,66			17,66			
							17,66	1,16	20,49
	TOTAL CAPÍTULO Z02 SEÑALIZACIÓN.....								20,49

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
E28PB163	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO								
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.								
		118				118,00			
							118,00	7,66	903,88
E28PB180	u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES								
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97.								
		15				15,00			
							15,00	8,73	130,95
E28PF020	u EXTINTOR POLVO ABC 9 kg PROTECCIÓN INCENDIOS								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	59,04	11,81
E28PF030	u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.								
		0,2	1,00			0,20			
							0,20	115,35	23,07
E28PM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS								
	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 10 usos), s/R.D. 486/97.								
		15				15,00			
							15,00	6,18	92,70
	TOTAL CAPÍTULO Z03 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								1.162,41

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
E28RA005	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE ATALAJES								
	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	8,00			1,60			
							1,60	4,91	7,86
E28RA060	u PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	4,00			0,80			
							0,80	1,78	1,42
E28RA070	u GAFAS CONTRA IMPACTOS								
		0,2	4,00			0,80			
							0,80	2,84	2,27
E28RA090	u GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	4,00			0,80			
							0,80	2,78	2,22
E28RA110	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	20,00			4,00			
							4,00	1,72	6,88
E28RA115	u MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE								
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
		0,2	50,00			10,00			
							10,00	1,48	14,80
E28RA120	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	4,00			0,80			
							0,80	3,87	3,10
E28RA130	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO								
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	12,00			2,40			
							2,40	0,43	1,03
E28RC010	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR								
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	4,00			0,80			
							0,80	5,93	4,74
E28RC030	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	4,00			0,80			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							0,80	4,09	3,27
E28RC180	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE								
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.								
		0,2	8,00			1,60			
							1,60	2,93	4,69
E28RC190	u CAZADORA ALTA VISIBILIDAD								
	Cazadora cremallera 100% poliéster, reflectante, con topeta de seguridad. Alta visibilidad, con bandas (amortizable en 2 usos). Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007, s/R.D. 773/97.								
		0,2	2,00			0,40			
							0,40	8,68	3,47
E28RC240	u CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD								
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007, s/R.D. 773/97.								
		0,2	2,00			0,40			
							0,40	8,46	3,38
E28RM070	u PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE								
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	8,00			1,60			
							1,60	2,45	3,92
E28RM090	u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE								
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	2,00			0,40			
							0,40	5,20	2,08
E28RP070	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		0,2	8,00			1,60			
							1,60	26,75	42,80
	TOTAL CAPÍTULO Z04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....								107,93

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO Z05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
E28W020	u COSTE MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Coste mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	137,59	165,11
E28W030	u COSTE MENSUAL DE CONSERVACIÓN								
	Coste mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	146,15	175,38
E28W040	u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN								
	Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	137,04	164,45
E28W050	u COSTE MENSUAL FORMACIÓN SEGURIDAD HIGIENE								
	Coste mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
		0,2	6,00			1,20			
							1,20	83,51	100,21
E28W060	u RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I								
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.								
		0,2	15,00			3,00			
							3,00	77,08	231,24
	TOTAL CAPÍTULO Z05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								836,39
	TOTAL								2.783,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ANEJO Nº 11 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 1
2. PAVIMENTACIÓN 1
3. ABASTECIMIENTO DE AGUA 1
4. SANEAMIENTO 2
5. RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO 2
6. ALUMBRADO PÚBLICO 3
7. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN 3
8. SERVICIOS PRIVADOS 3
9. ANÁLISIS Y ENSAYOS 3
10. OBRAS VARIAS 3
11. GESTIÓN DE RESIDUOS 3
12. SEGURIDAD Y SALUD 4
13. PROYECTO TOTAL 4

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Emplazamiento: Camino del Vado, Zaragoza

- Longitud del viario: 340,15 m
- Superficie viaria proyectada: 5.816,99 m²

2. PAVIMENTACIÓN

- Calzada: M.B.C. AC-22 BIN (7 cm de espesor) : 1.516,15m²
- Calzada: M.B.C. AC-11 SURF (6 cm de espesor) :1.516,15 m²
- Losa HM-30 en aparcamiento: 263,95 m²
- Acera baldosa terrazo árido calizo, blanco/negro: 1.347,05 m²
- Acera baldosa terrazo abujardada en color: 717,45 m²
- Acera baldosa podotáctil: 191,40 m²
- Rigola “in situ” 40x30 a 34 cm: 481,70 m
- Bordillo 8x20 cm: 133,60 m
- Bordillo 15x25 cm: 506,10 m
- Bordillo 7x25 cm: 204,80 m

Presupuesto Base Licitación con IVA: 447.938,72 €

1.316,89 €/m calle

77,01 €/m² calle

3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

- Tubería fundición dúctil diámetro 150 mm: 215 m
- Tomas de agua: 11 uds
- Válvulas: 6 uds
- Bocas de riego: 3 uds

Presupuesto Base Licitación con IVA: 81.163,88 €

238,61 €/m calle

13,95 €/m² calle

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4. SANEAMIENTO

- Tubería PVC diámetro 315 mm embebida en HM-15: 75,64 m
- Tubería PVC diámetro 400 mm embebida en HM-15: 127,71 m
- Tubería PVC diámetro 500 mm embebida en HM-15: 37 m
- Tubería PVC diámetro 630 mm embebida en HM-15: 30 m
- Conducción acometida diámetro 200 mm: 92 m
- Conexión acometida alcantarillado: 14 uds
- Pozos de registro 120 cm: 9 uds
- Sumidero sencillo: 6 uds
- Sumidero doble: 25 uds
- Sumidero corrido: 10 m
- Conducción acometida sumidero diámetro 200 mm: 444 m

Presupuesto Base Licitación con IVA: 309.759,39 €

910,66 €/m calle

53,25 €/m^2 calle

5. RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO

- Conducción riego diámetro 20 mm: 226 m
- Tomas de agua: 6 uds
- Arquetas: 6 uds
- Ejemplares arbóreos: 22 uds
- Plantas arbustivas: 917 uds
- Papelera municipal 30 l: 8 uds
- Banco sencillo fundición dúctil: 2 uds
- Silla fundición dúctil: 2 uds
- Módulo aparcabicicletas: 10 uds
- Fuente doble grifo: 1 ud

Presupuesto Base Licitación con IVA: 96.580,87 €

283,94 €/m calle

16,60 €/m^2 calle

caminos 2 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

6. ALUMBRADO PÚBLICO

Presupuesto Base Licitación con IVA: 294.386,24 €

865,46 €/m calle

50,61 €/m² calle

7. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN

Presupuesto Base Licitación con IVA: 14.050,34 €

41,31 €/m calle

2,42 €/m² calle

8. SERVICIOS PRIVADOS

Presupuesto Base Licitación con IVA: 4.319,70 €

12,70 €/m calle

0,74 €/m² calle

9. ANÁLISIS Y ENSAYOS

Presupuesto Base Licitación con IVA: 14.340,66 €

10. OBRAS VARIAS

Presupuesto Base Licitación con IVA: 34.175,77 €

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

Presupuesto Base Licitación con IVA: 81.932,31 €

caminos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

12. SEGURIDAD Y SALUD

Presupuesto Base Licitación con IVA: 16.107,27 €

13. PROYECTO TOTAL

Presupuesto Base Licitación con IVA: 1.394.755,15 €

4.100,41 €/m calle

239,77 €/m^2 calle

caminos 4 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

PLANO 01.- EMPLAZAMIENTO
PLANO 02.- ESTADO ACTUAL.
PLANO 02.1.- TOPOGRÁFICO
PLANO 02.2.- SERVICIOS MUNICIPALES
PLANO 02.2.- SERVICIOS NO MUNICIPALES
PLANO 03.- PLANTA GENERAL
PLANO 03.1.- PAVIMENTACIÓN
PLANO 03.2.- SECCIONES TIPO
PLANO 04.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
PLANO 05.- PERFIL LONGITUDINAL DE PAVIMENTACIÓN
PLANO 06.- PERFILES TRANSVERSALES
PLANO 07.- RED DE SANEAMIENTO.
PLANO 07.1.- PLANTA
PLANO 07.2.- PERFIL LONGITUDINAL
PLANO 08.- RED DE ABASTECIMIENTO
PLANO 09.- RED DE RIEGO
PLANO 10.- SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN
PLANO 11.- PLANTACIONES Y MOBILIARIO URBANO
PLANO 12.- MODELOS MUNICIPALES DE DETALLES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Emplazamiento
1/5000 - 1/25000 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

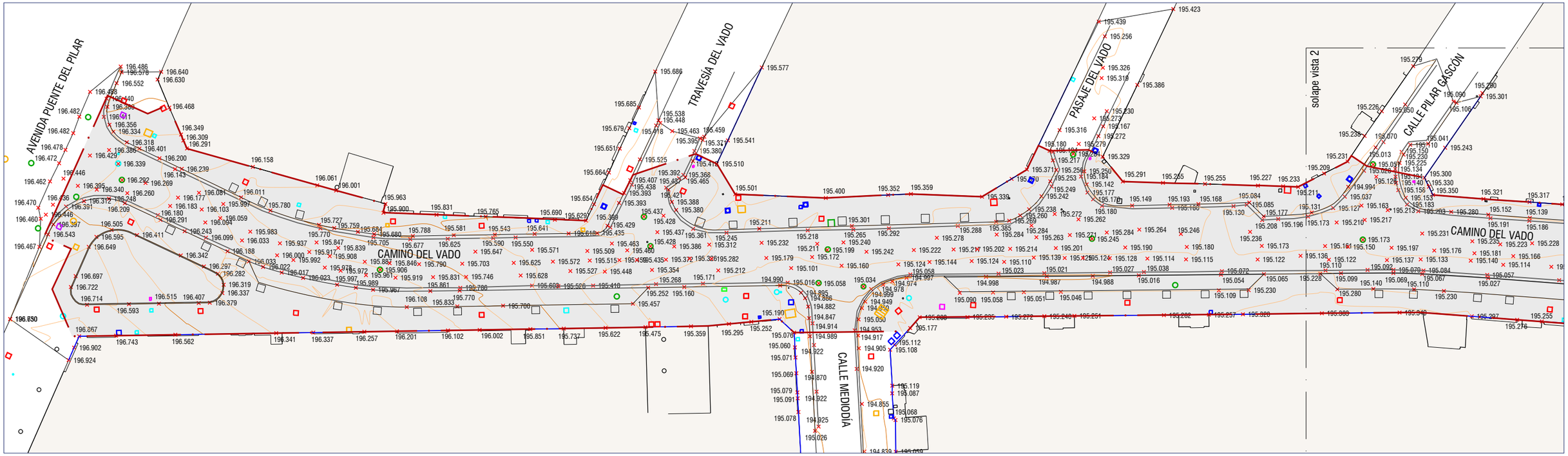
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
025/0391/001	20/11/2025

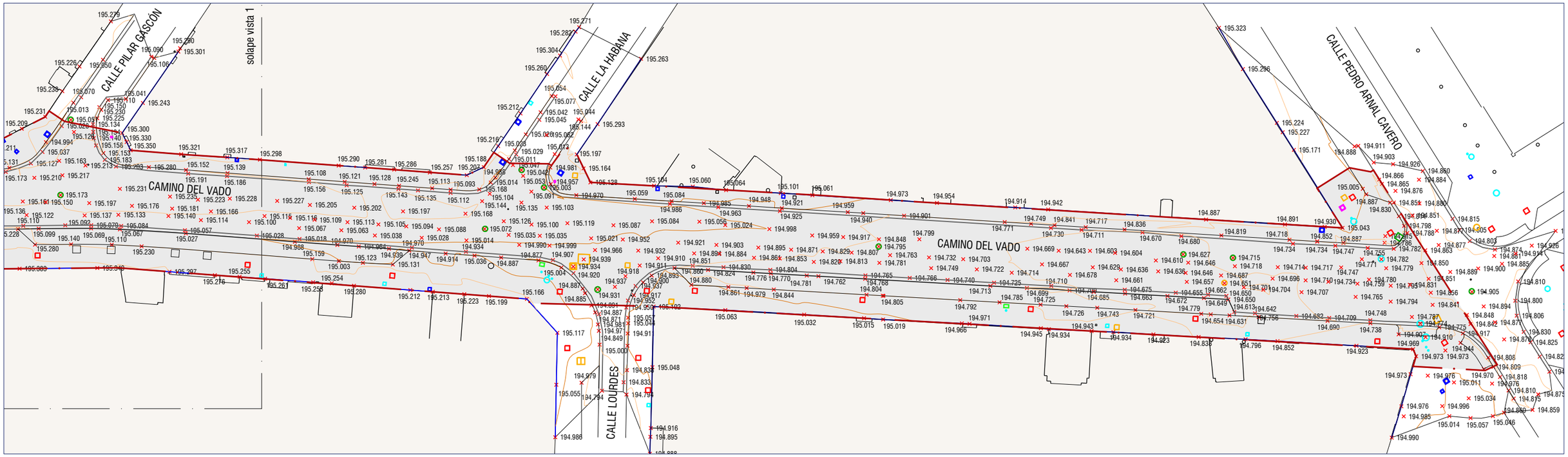
01
HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025

VISADO

Vista 1



Vista 2



Ámbito de actuación
Registro de la red de saneamiento
Registro de la red de abastecimiento
Registro de la red de gas
Registro de la red de telecomunicaciones
Registro de la red de alumbrado público
Registro de la red de semaforización
Registro hidrante
Registro de la red de riego

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPÁS CONSULTORES

Estado actual
Levantamiento topográfico
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos ARAGÓN

Expediente 2025/039/N01

02.1

Fecha 20/11/2025

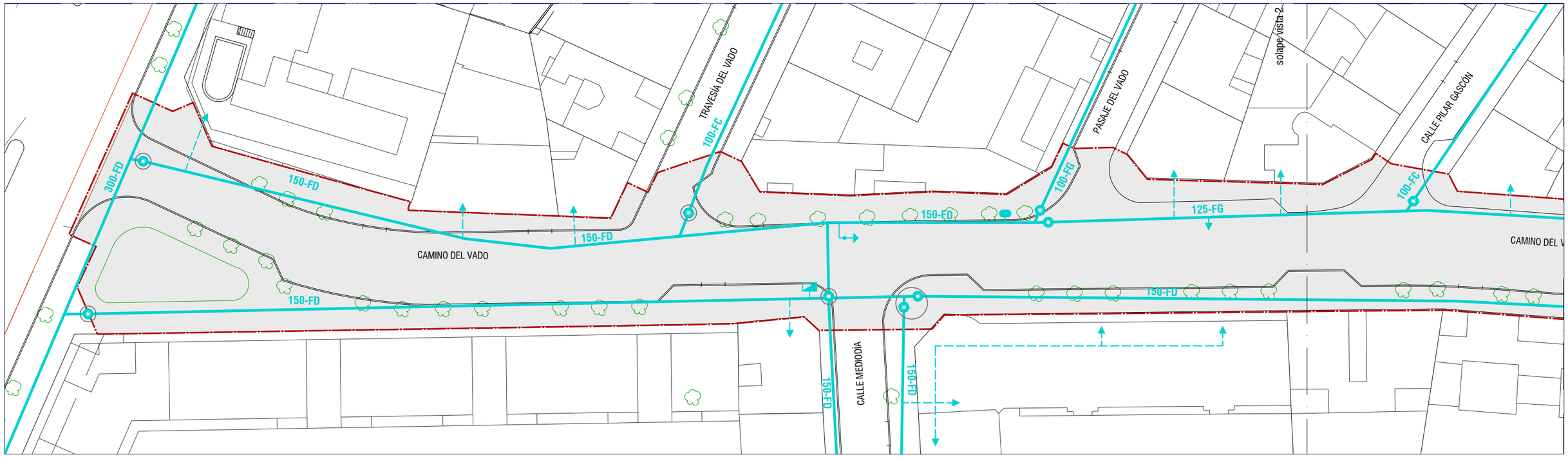
HOJA 1 DE 1

NOVIEMBRE 2025

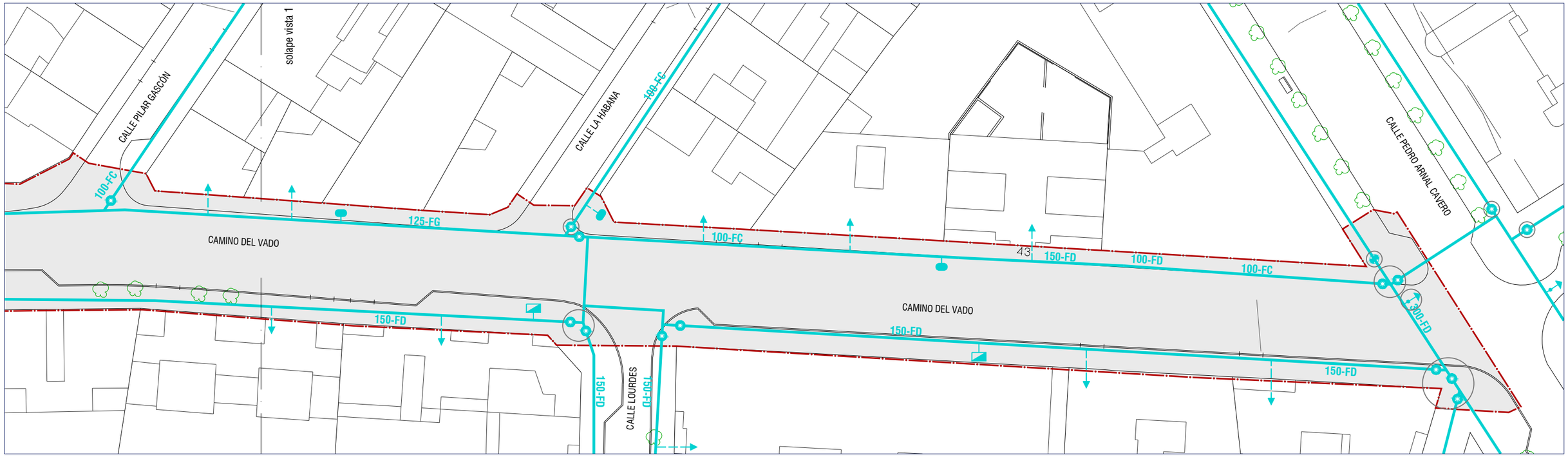
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Red de abastecimiento existente
Válvula de acceso exterior existente
Hidrante existente
Toma de agua existente
Boca de riego existente
Desagüe existente
Válvula de mariposa existente
Arqueta existente
Ámbito de actuación

NOTA 1:
La información que figura en este plano sobre canalizaciones de servicios públicos o privados tiene carácter meramente orientativo.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPÁS CONSULTORES

Estado actual
Servicios municipales
1/500 (A3)

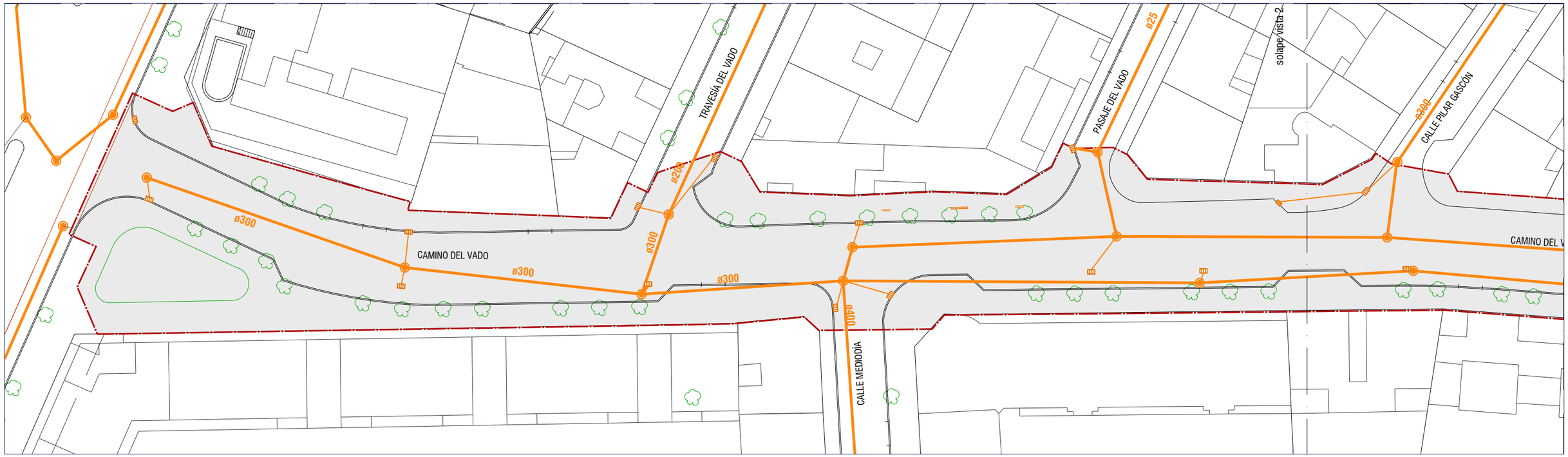
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/0391/N01
Fecha 20/11/2025

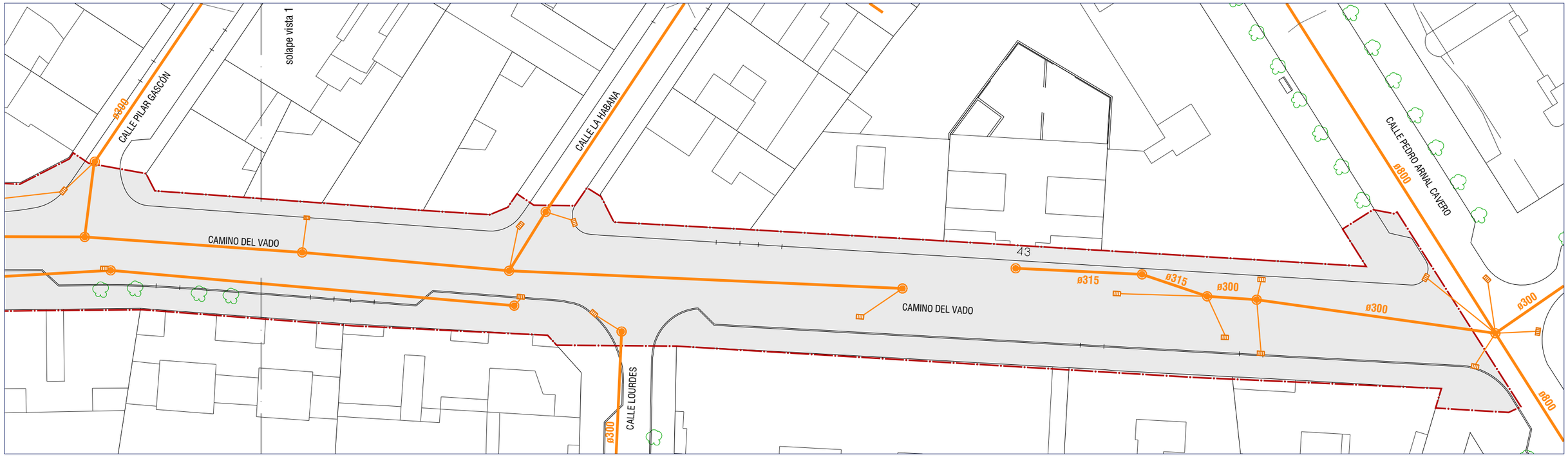
02.2
HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Red de aguas residuales existente

Pozo de aguas residuales existente

Sumidero existente

Ámbito de actuación

NOTA 1:
La información que figura en este plano sobre canalizaciones de servicios públicos o privados tiene carácter meramente orientativo.

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Estado actual
Servicios municipales
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391/N01

Fecha: 20/11/2025

02.2

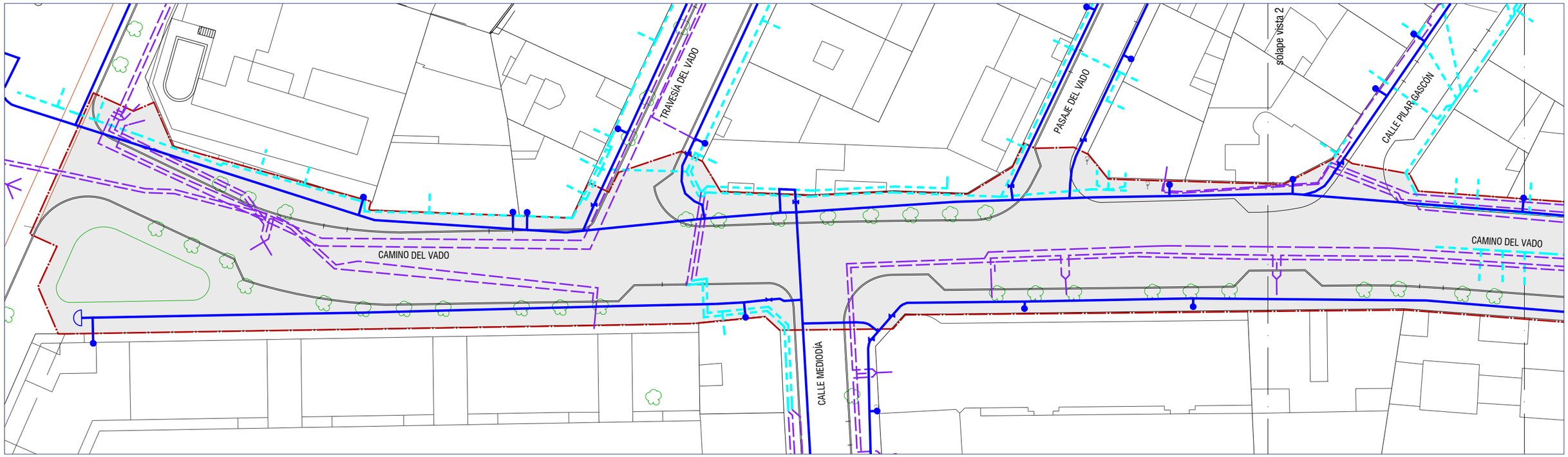
HOJA 2 DE 2

NOVIEMBRE 2025

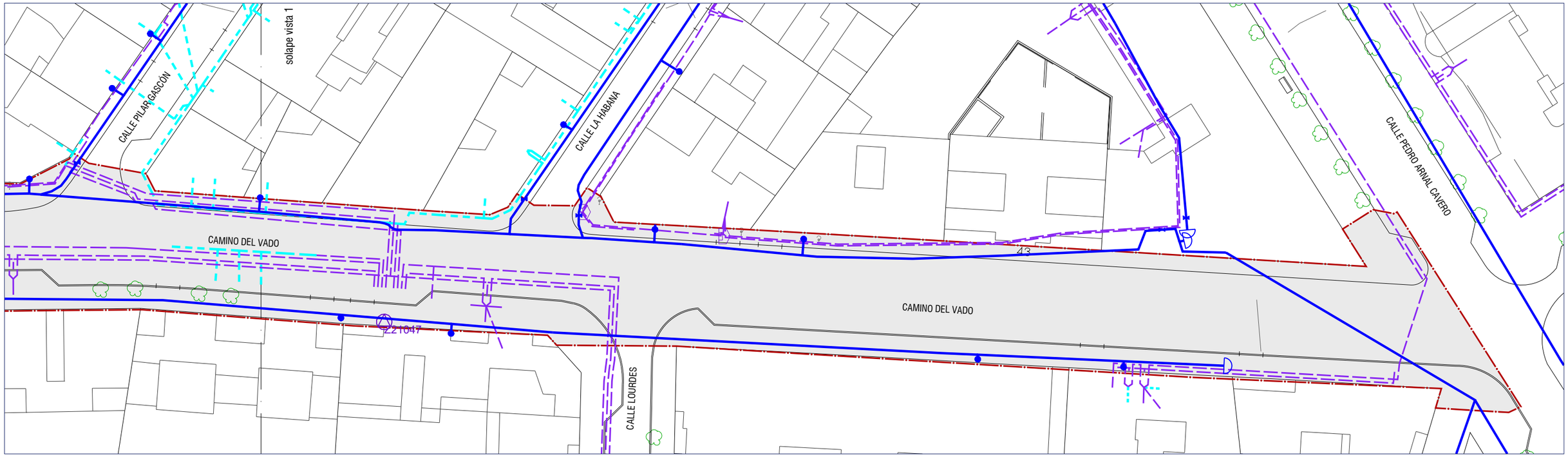
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Red de baja tensión subterráneo de Edistribucion
Red de baja tensión trenzado de Edistribucion
Z00000 Centro de distibución de la red de baja tensión
Arqueta de la red de baja tensión
Red de gas de Redexis
Acometida de gas de Redexis
Válvula de gas de Redexis
Equipos de gas de Redexis
Ámbito de actuación

NOTA 1:
La información que figura en este plano sobre canalizaciones de servicios públicos o privados tiene carácter meramente orientativo.

NOTA 2:
Este plano refleja la información disponible en Inkolan. En el anejo nº5 se incluyen los planos remitidos por las distintas compañías

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Estado actual
Servicios no municipales
1/500 (A3)

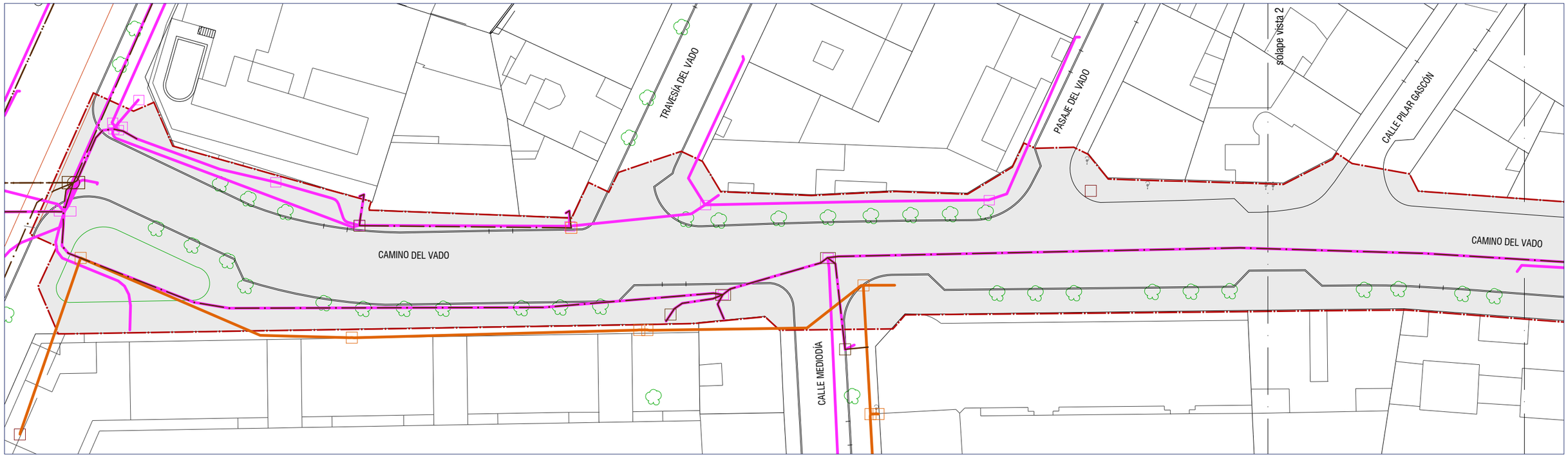
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/039INO1
Fecha 20/11/2025

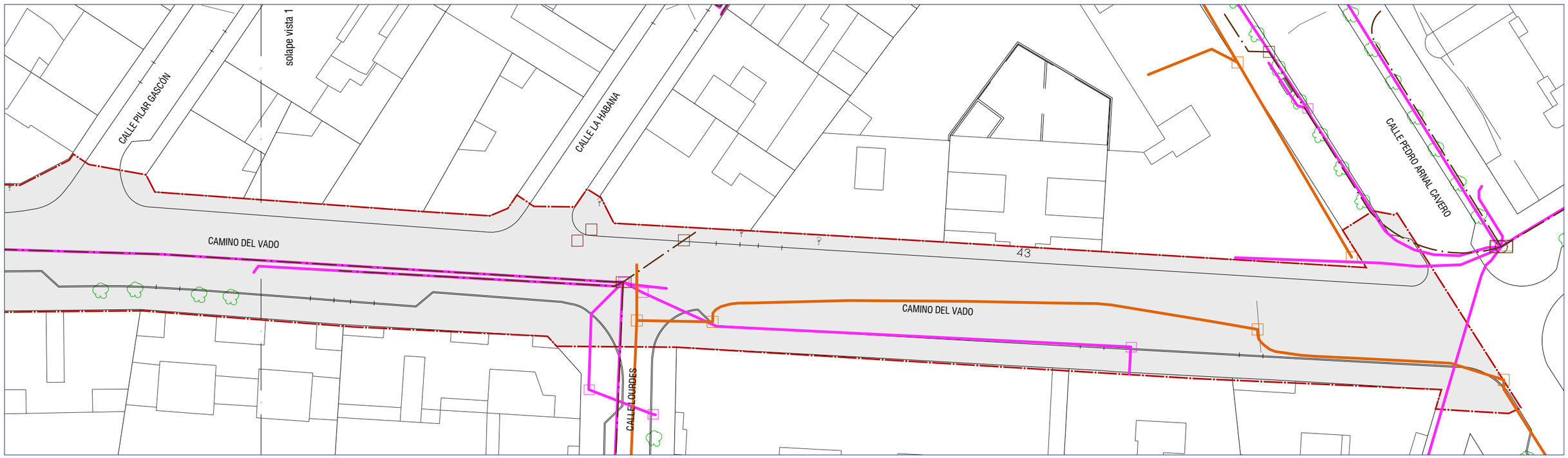
02.3
HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Red de telecomunicaciones de Telefónica
Arqueta de telecomunicaciones de Telefónica
Cámara de registro de telecomunicaciones de Telefónica

Red de telecomunicaciones de Vodafone
Arqueta de telecomunicaciones de Vodafone

Red de telecomunicaciones de Jazztel
Arqueta de telecomunicaciones de Jazztel
Cámara de registro de telecomunicaciones de Jazztel

Ámbito de actuación

NOTA 1:
La información que figura en este plano sobre canalizaciones de servicios públicos o privados tiene carácter meramente orientativo.

NOTA 2:
Este plano refleja la información disponible en Inkolan. En el anejo nº5 se incluyen los planos remitidos por las distintas compañías

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Estado actual
Servicios no municipales
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

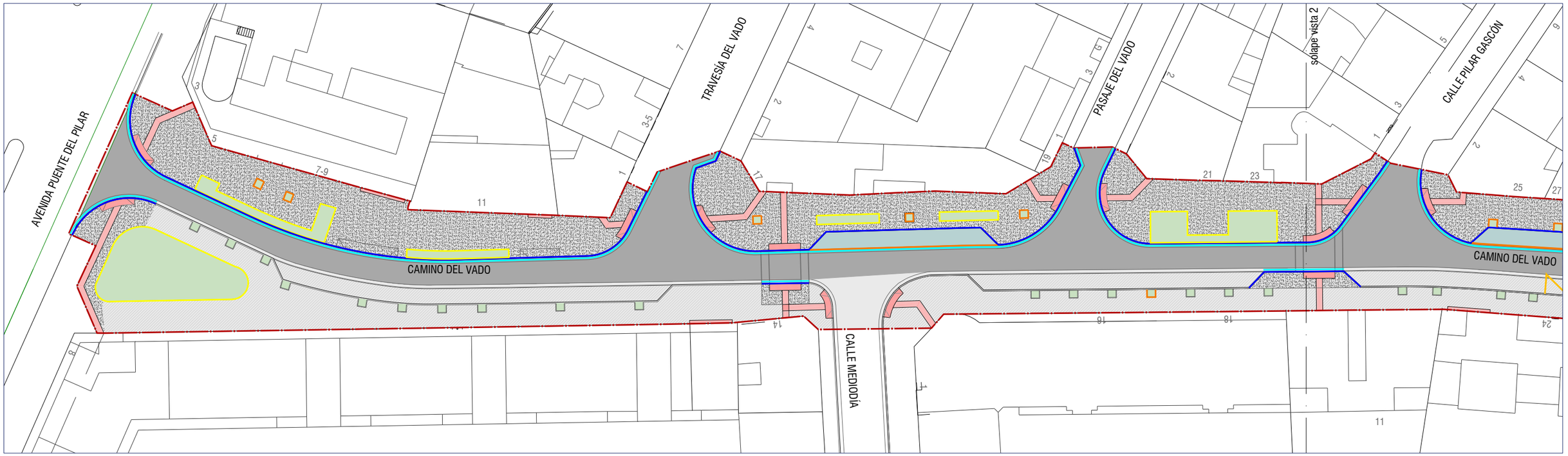
Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPÁS CONSULTORES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/039190
Fecha 20/11/2025

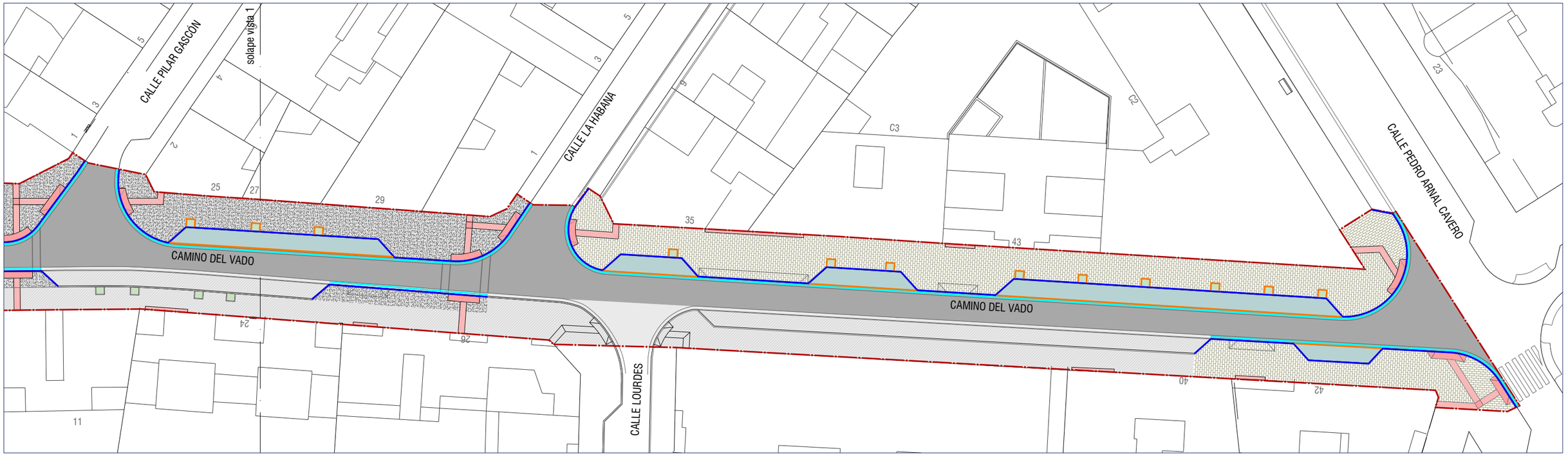
02.3
HOJA 2 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Pavimento de baldosa de terrazo con árido de machaqueo blanco y negro similar al existente

Pavimento de baldosa prefabricada tipo terrazo o cemento pigmentado en tono albero,similar al existente

Pavimento especial táctil indicador de advertencia con botones y contraste cromático

Pavimento especial táctil indicador direccional de bandas y contraste cromático

Losa de hormigón HM-30 en banda aparcamiento

Pavimento propuesto de mezcla bituminosa en caliente en calzada

Pavimento existente en acera y losa de hormigón en aparcamiento a conservar, incluso bordillo y rígola

Bordillo de hormigón HM-35 (15x25 cm)

Rígola de hormigón HM-30 (40x30 a 34 cm)

Bordillo de hormigón HM-35 jardinero (7x25 cm)

Bordillo de hormigón HM-35 (8x20 cm)

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPÁS CONSULTORES

Planta general
Pavimentaciones
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391/N01

Fecha: 20/11/2025

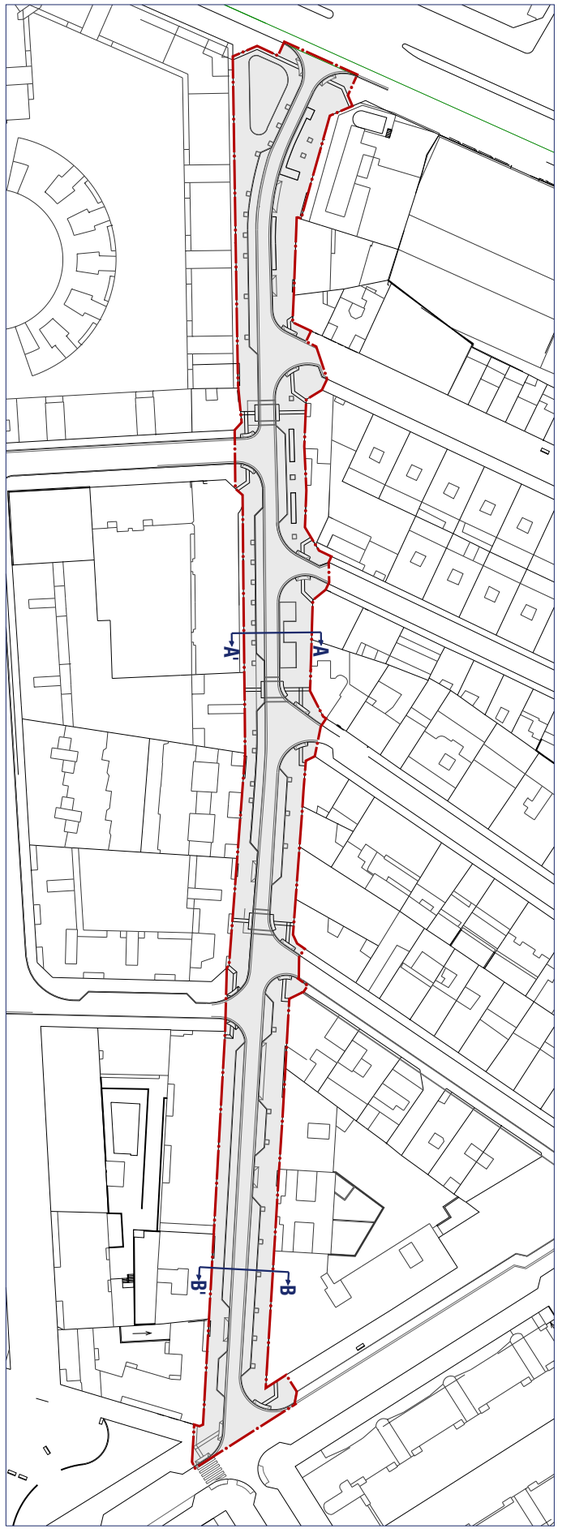
03.1

HOJA 1 DE 1

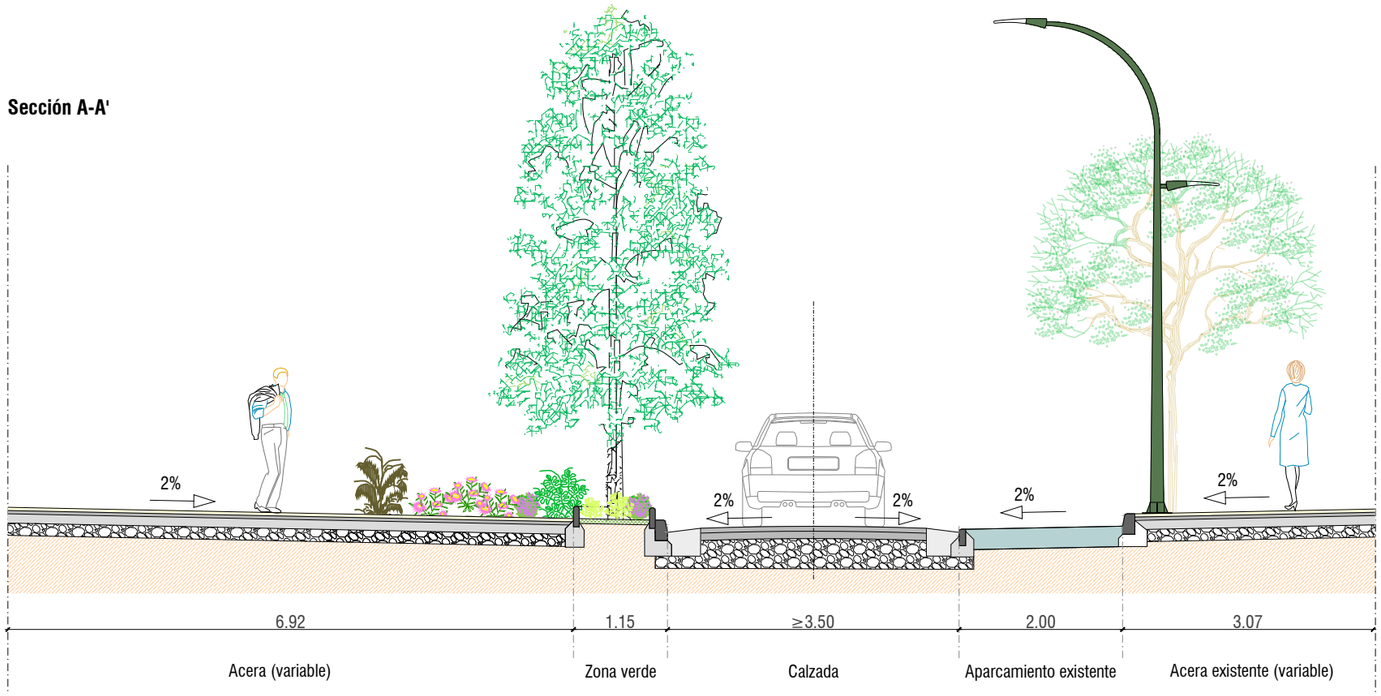
NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

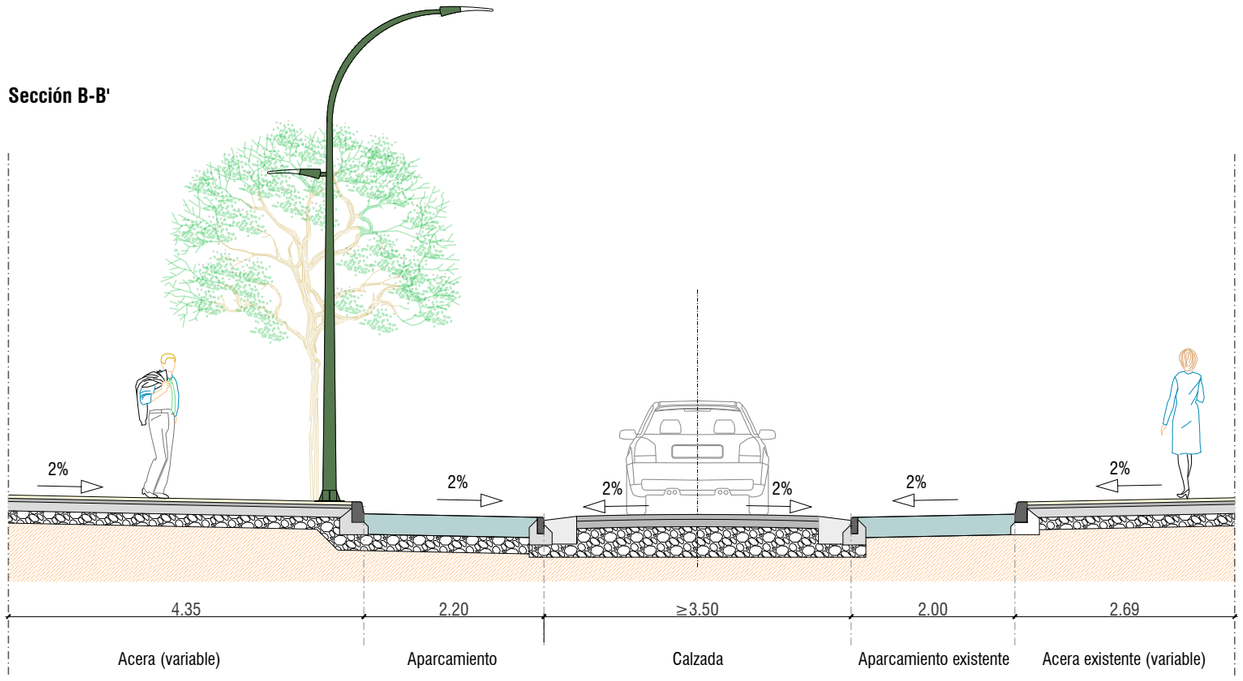
VISADO



Sección A-A'



Sección B-B'



Planta general
Seciones tipo
1/500 (A3)

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPÁS CONSULTORES

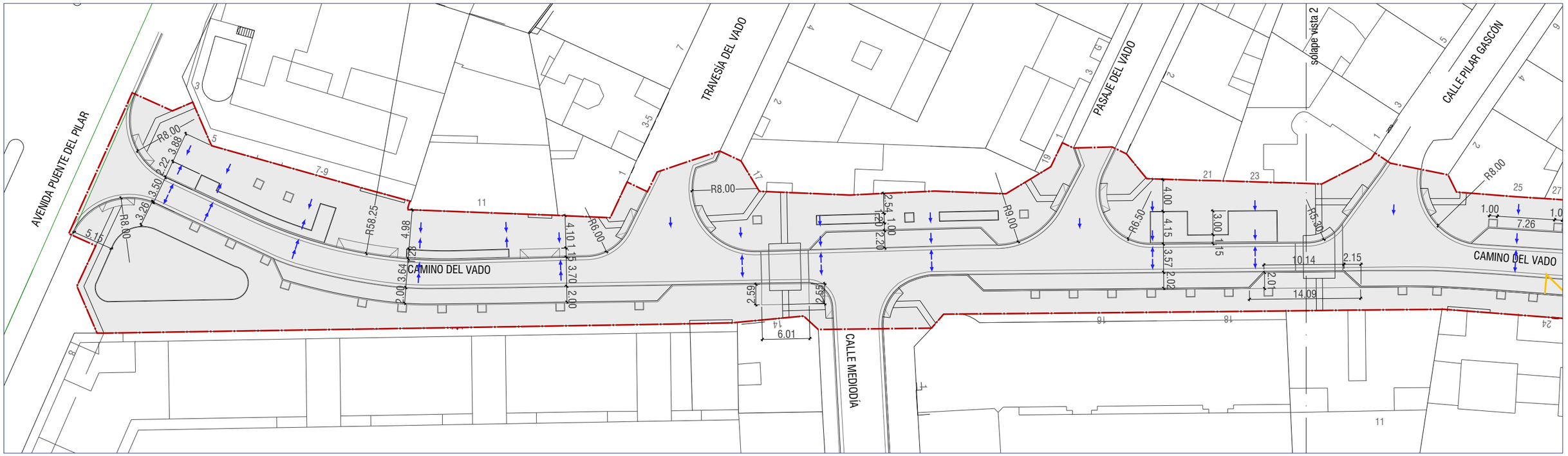
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE LA ALMOZARA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente: 2025/0391/001
20/11/2025

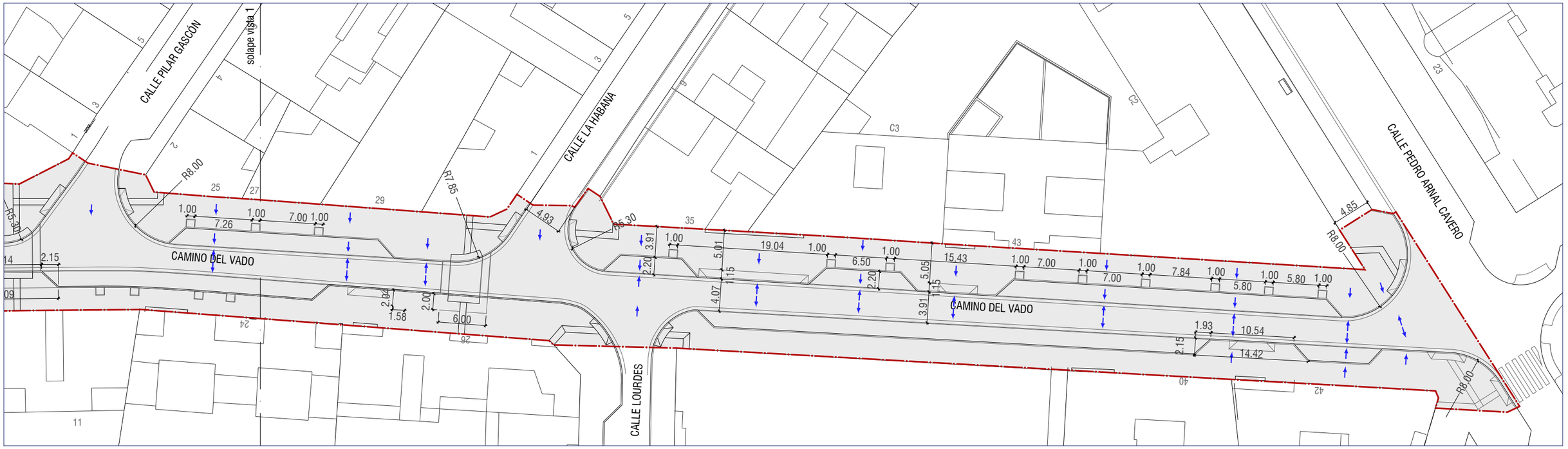
VISADO

03.2
HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

Vista 1



Vista 2



→ Escorrentía superficial

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Definición geométrica
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

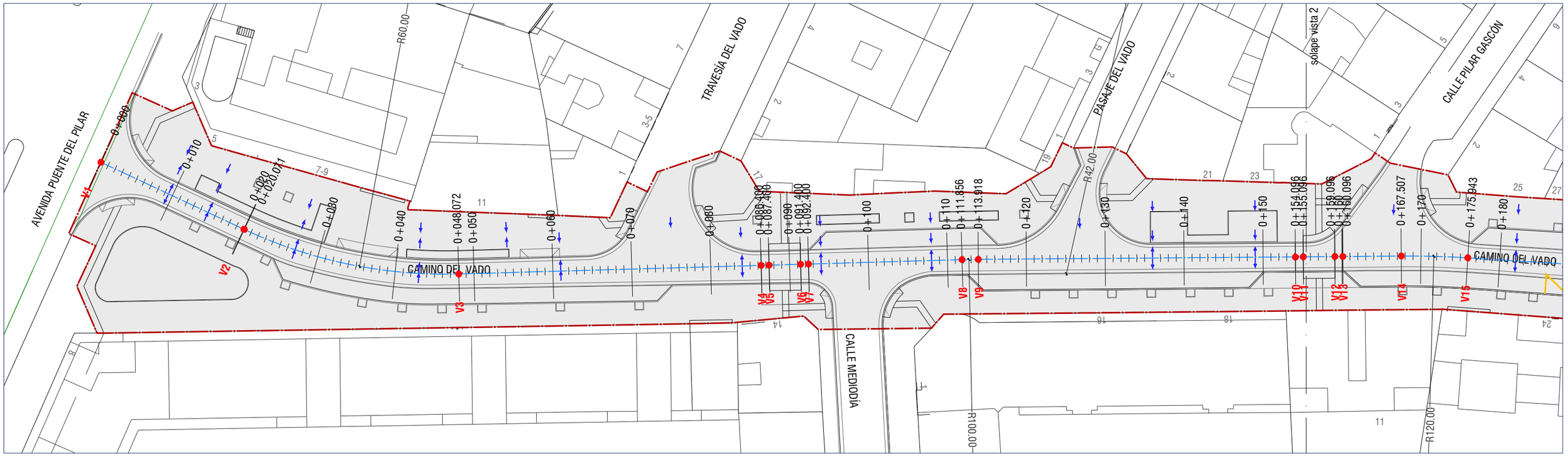
caminos
ARAGÓN
Expediente
2025/0391/N01

04
HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

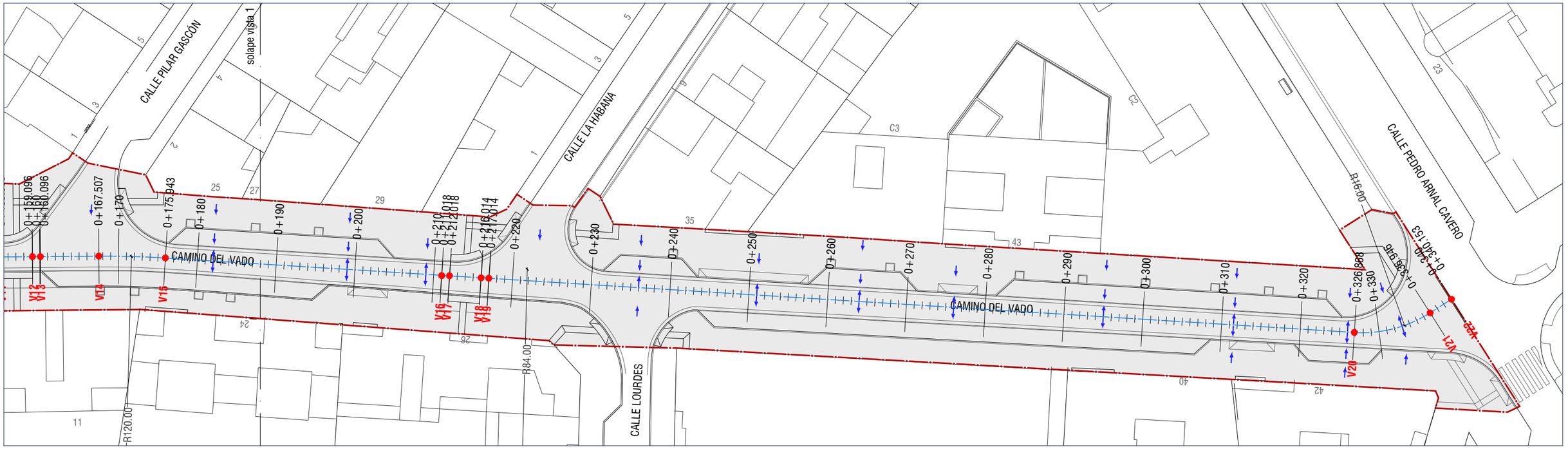
20/11/2025

VISADO

Vista 1



Vista 2



V1	677408.355	4613954.025
V2	677426.465	4613945.538
V3	677453.697	4613939.862
V4	677492.009	4613940.953

V5	677493.009	4613940.981
V6	677497.007	4613941.095
V7	677498.007	4613941.124
V8	677517.455	4613941.677

V9	677519.516	4613941.708
V10	677559.693	4613942.006
V11	677560.693	4613942.037
V12	677564.692	4613942.075

V13	677565.693	4613942.076
V14	677573.103	4613942.142
V15	677581.534	4613941.911
V16	677616.537	4613939.676

V17	677617.521	4613939.660
V18	677621.525	4613939.394
V19	677622.511	4613939.348
V20	677732.165	4613932.483

V21	677741.763	4613934.959
V22	677744.468	4613936.683

→ Escorrentía superficial

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPÁS CONSULTORES

Definición geométrica
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente: 2025/039[illegible]

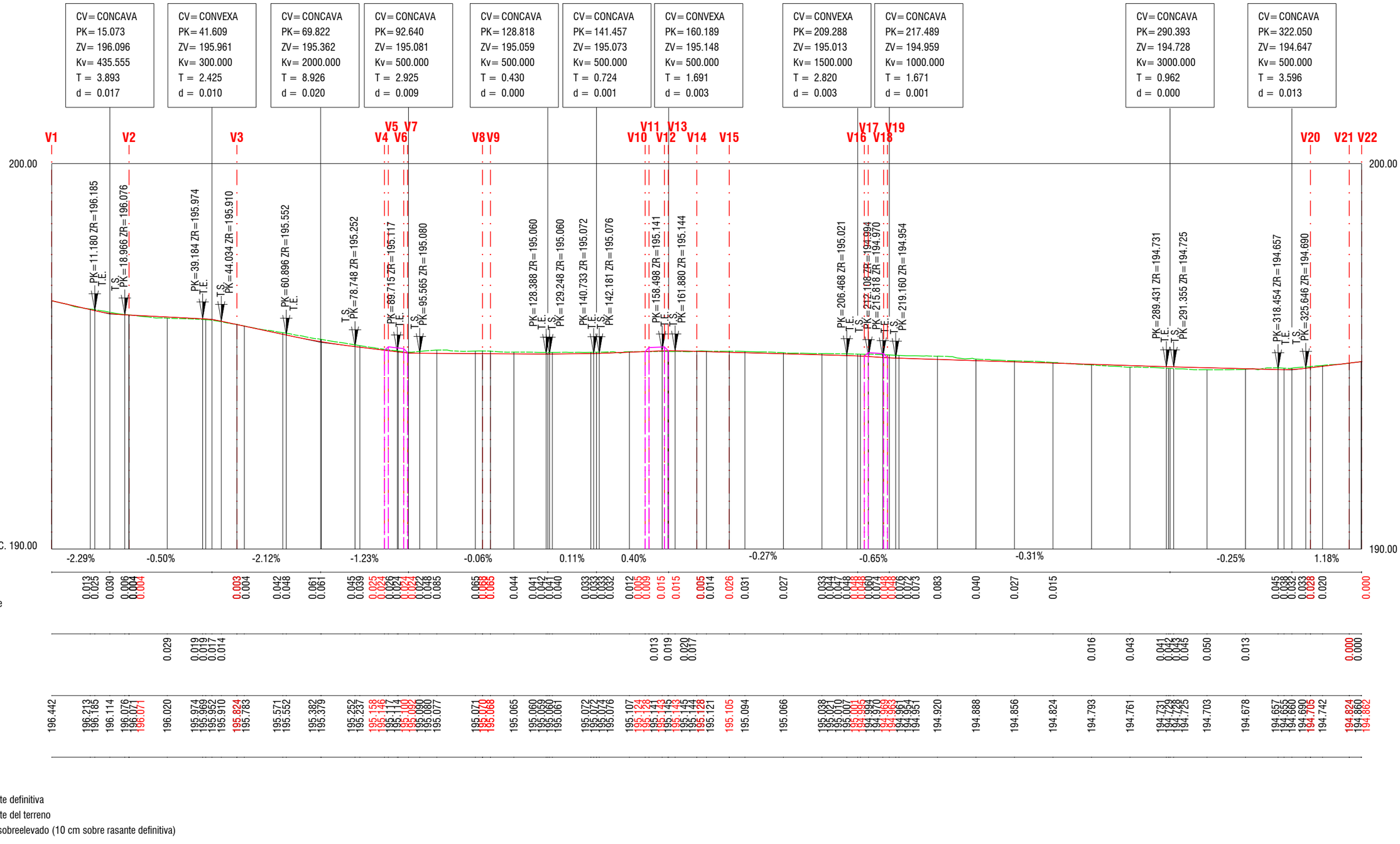
Fecha: 20/11/2025

04

HOJA 2 DE 2

NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA



N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfil longitudinal
H:1/1000 V:1/100 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/039190/1

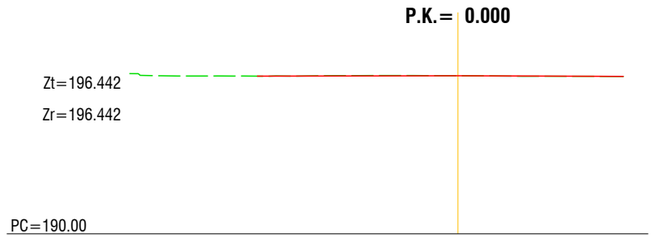
Fecha: 20/11/2025

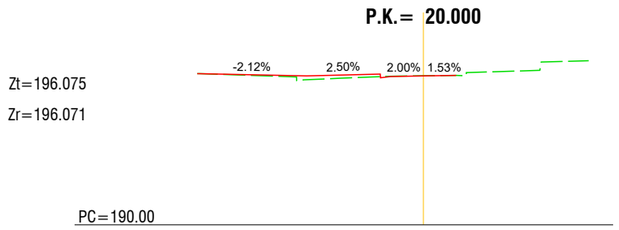
05

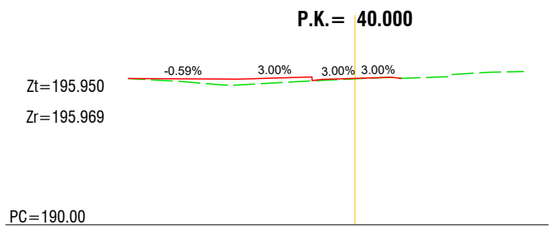
HOJA 1 DE 1

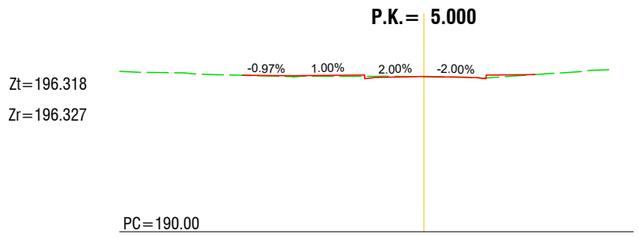
NOVIEMBRE 2025

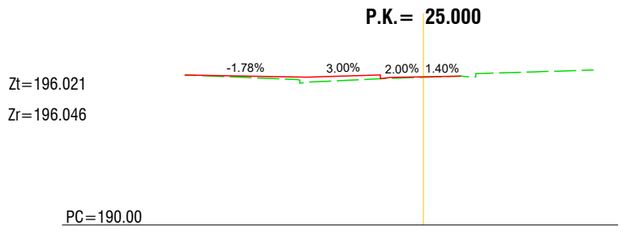
VISADO

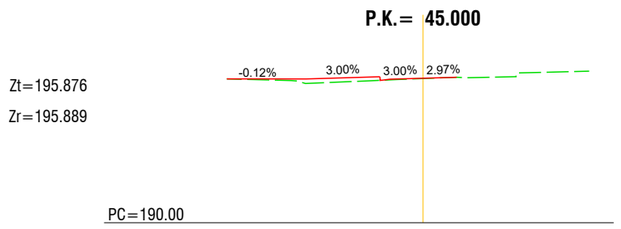


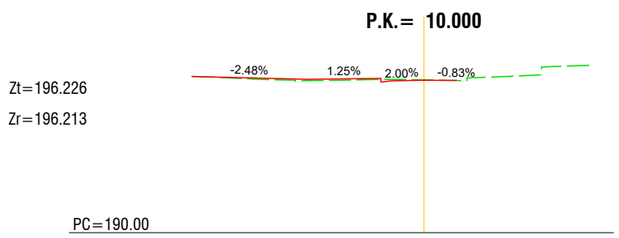


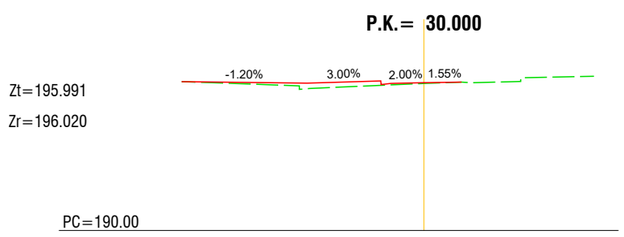


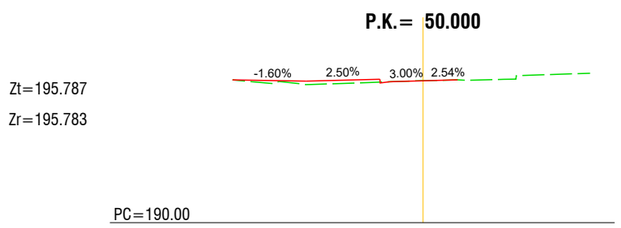


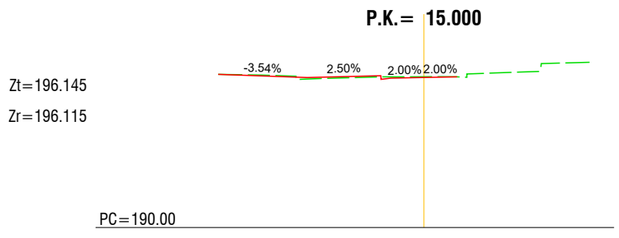


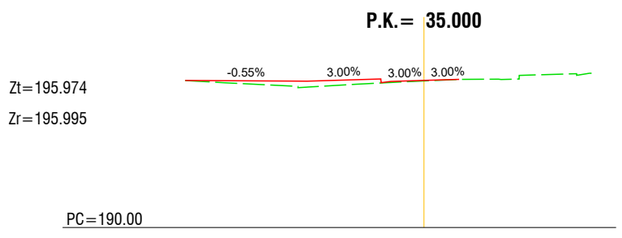


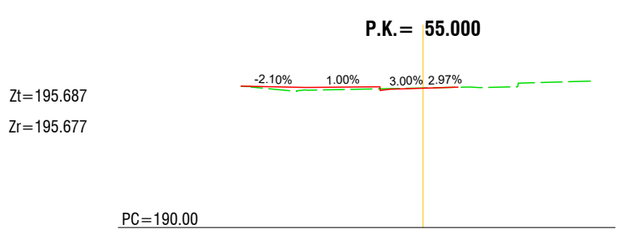












Rasante definitiva
Rasante del terreno

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfiles transversales
H:1/1000 V:1/500 (A3)

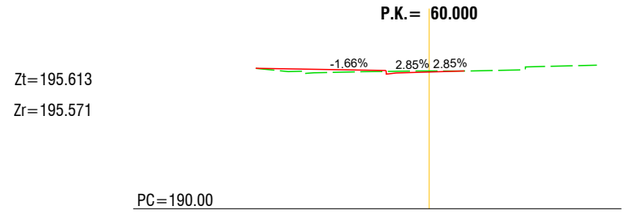
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE TORRE ZARAGOZA

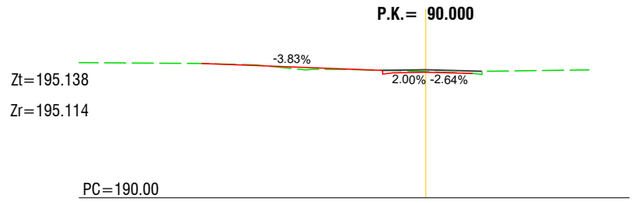
caminos ARAGÓN

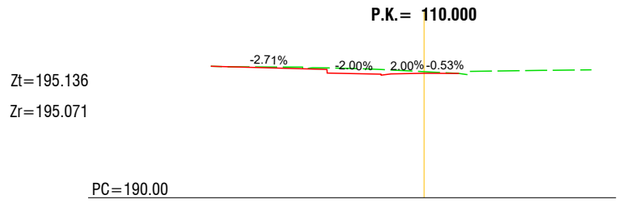
Expediente	Fecha
2025/0391801	20/11/2025

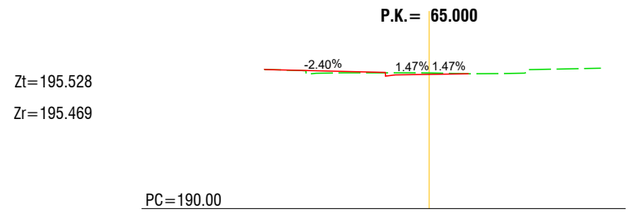
06
HOJA 1 DE 5
NOVIEMBRE 2025

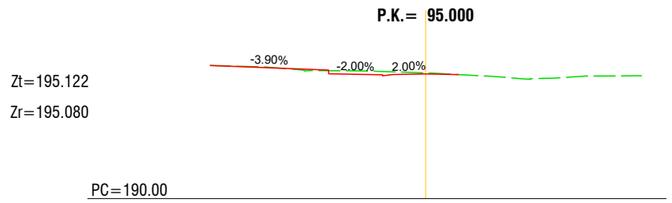
VISADO

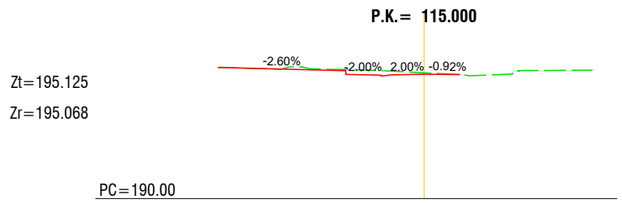


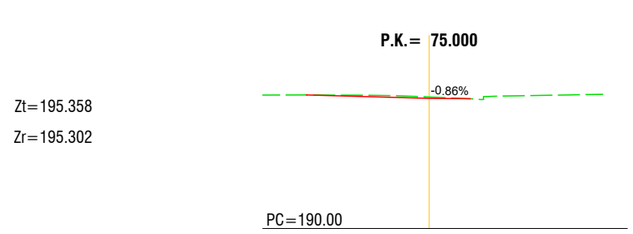


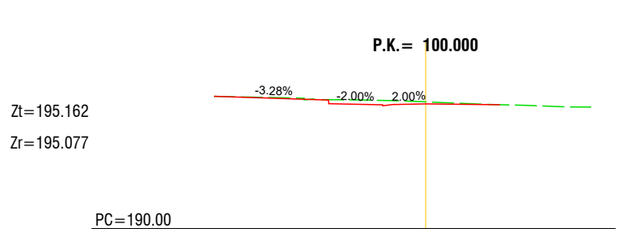


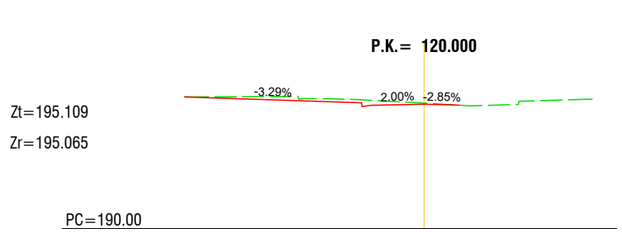


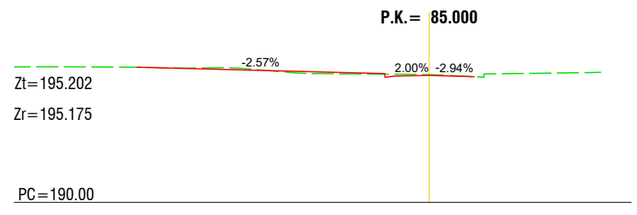


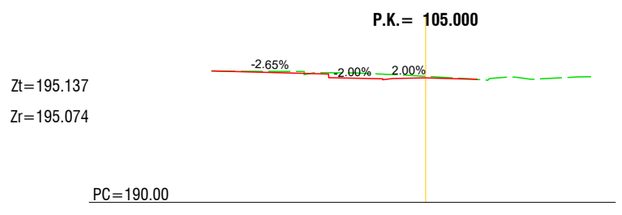


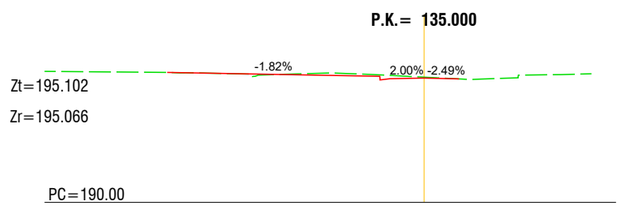












Rasante definitiva
Rasante del terreno

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfiles transversales
H:1/1000 V:1/500 (A3)

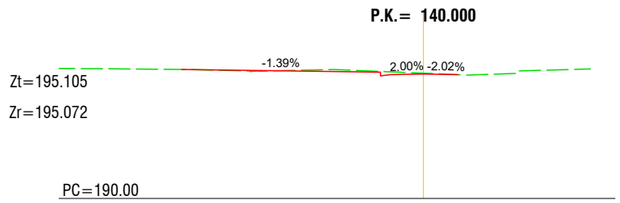
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

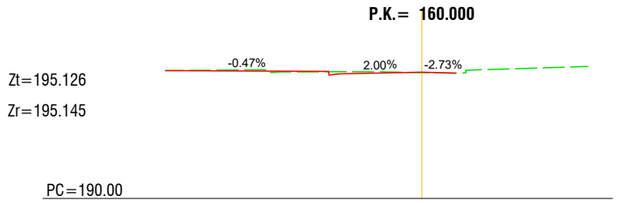
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

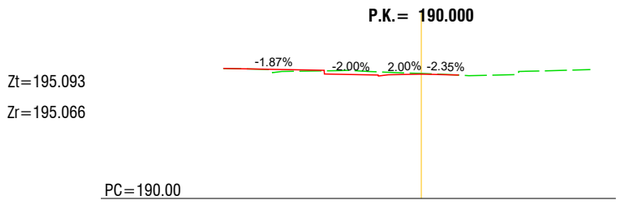
Expediente	Anejo
2025/039190/01	06
20/11/2025	

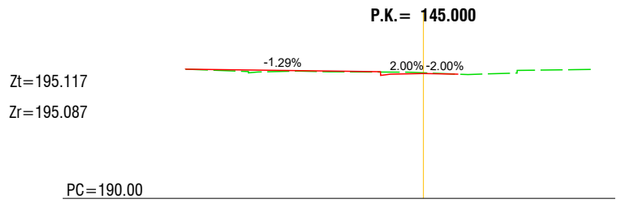
HOJA 2 DE 5
NOVIEMBRE 2025

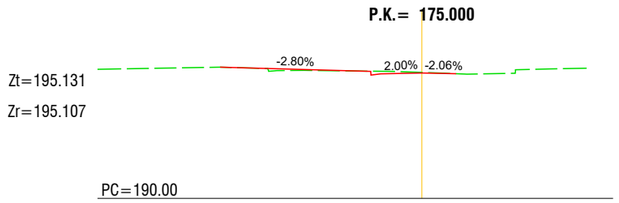
VISADO

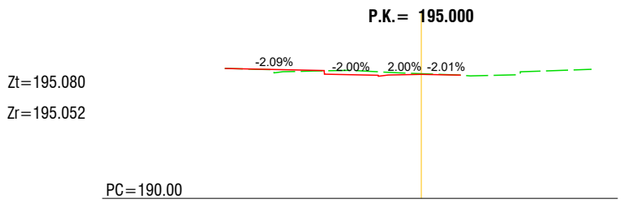


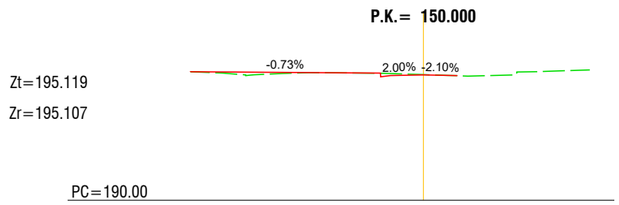


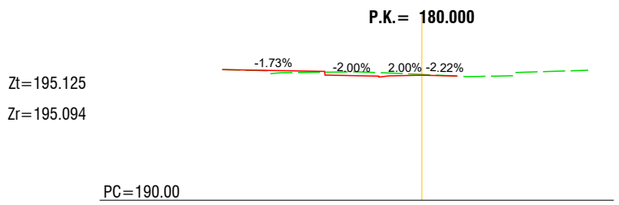


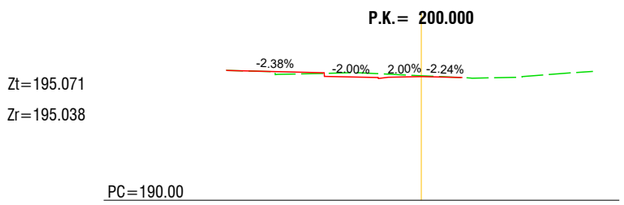


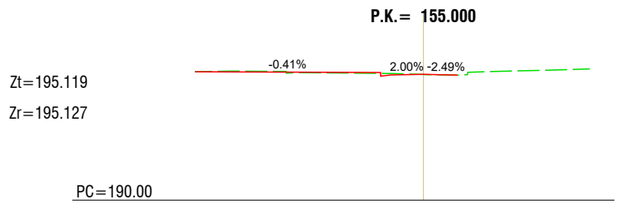


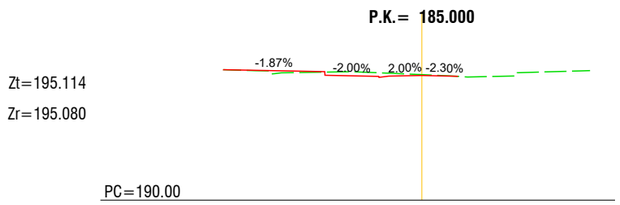


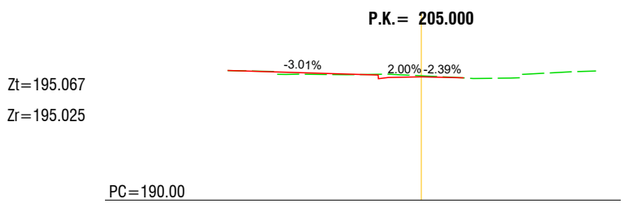












Rasante definitiva
Rasante del terreno

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfiles transversales
H:1/1000 V:1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE TORRE ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

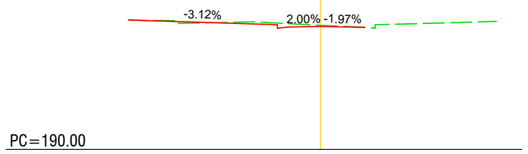
Expediente	Hoja
2025/0391801	06

20/11/2025

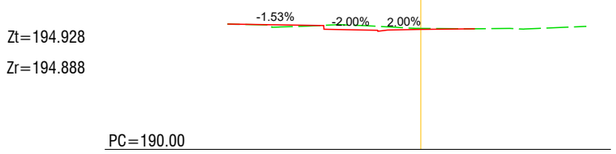
HOJA 5 DE 5
NOVIEMBRE 2025

VISADO

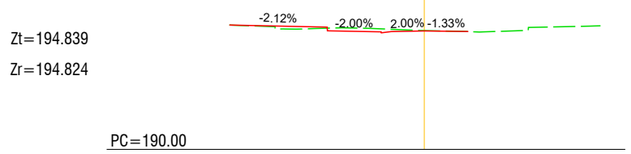
P.K.= 210.000



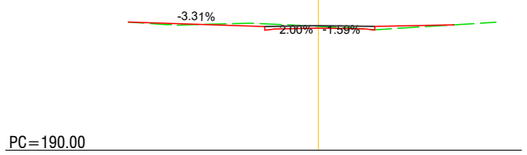
P.K.= 240.000



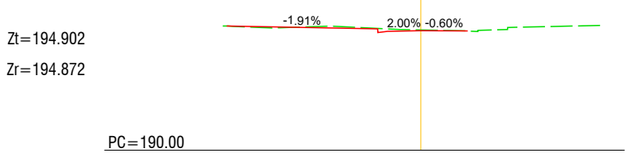
P.K.= 260.000



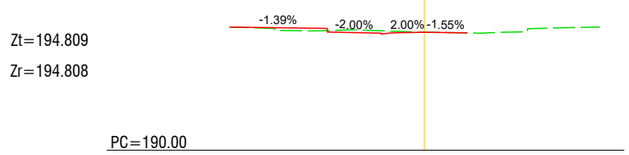
P.K.= 215.000



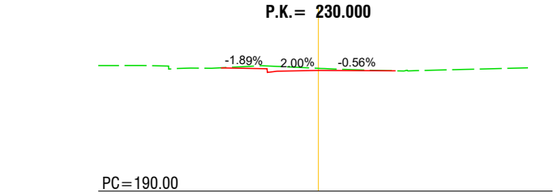
P.K.= 245.000



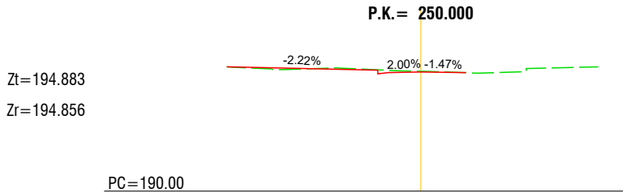
P.K.= 265.000



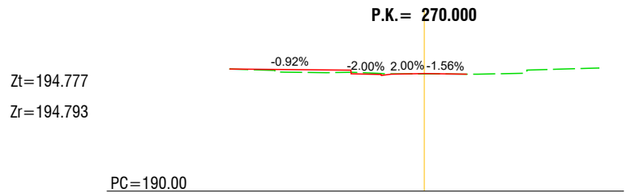
P.K.= 230.000



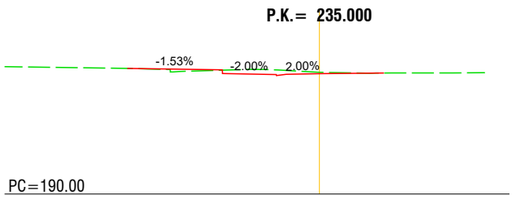
P.K.= 250.000



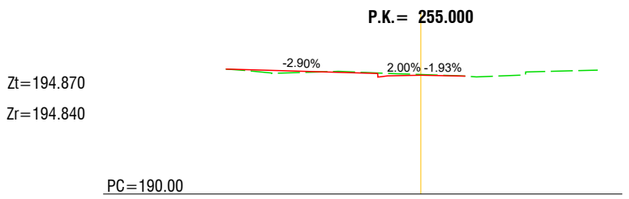
P.K.= 270.000



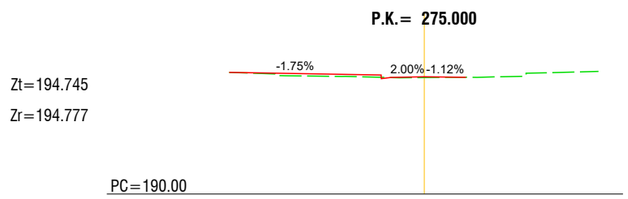
P.K.= 235.000



P.K.= 255.000



P.K.= 275.000



Rasante definitiva
Rasante del terreno

N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfiles transversales
H:1/1000 V:1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

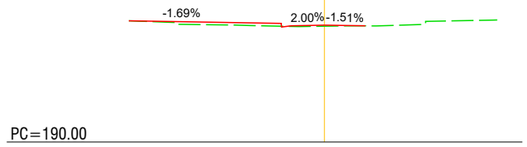
caminos ARAGÓN

Expediente	Hoja
2025/039100	06
29/11/2025	HOJA 4 DE 5

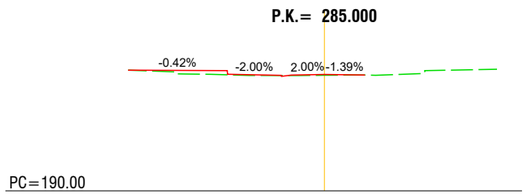
NOVIEMBRE 2025

VISADO

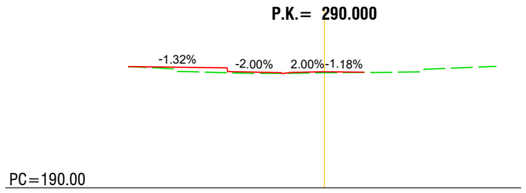
P.K.= 280.000



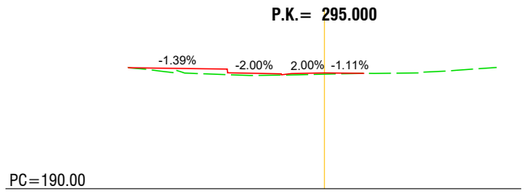
P.K.= 285.000



P.K.= 290.000

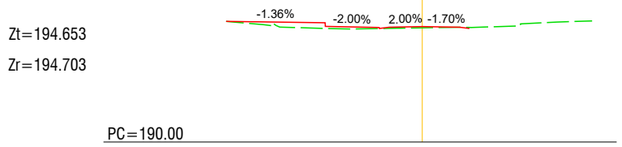


P.K.= 295.000

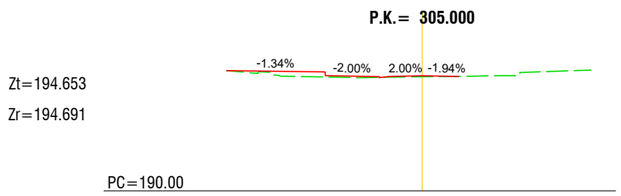


Rasante definitiva
Rasante del terreno

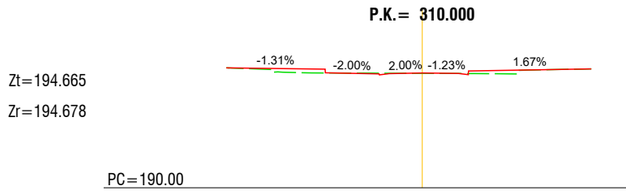
P.K.= 300.000



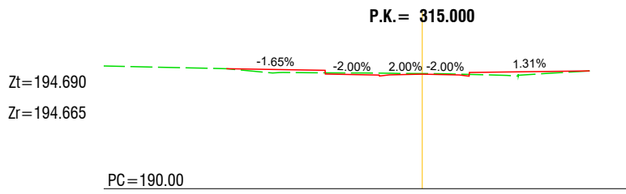
P.K.= 305.000



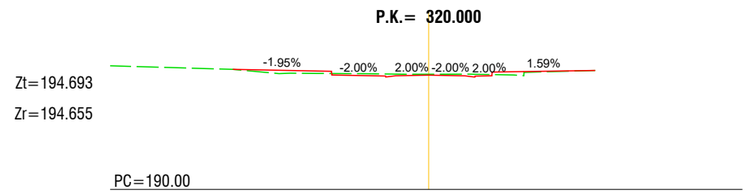
P.K.= 310.000



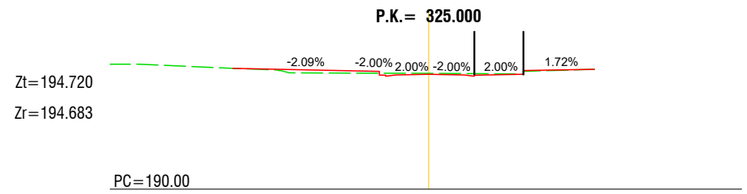
P.K.= 315.000



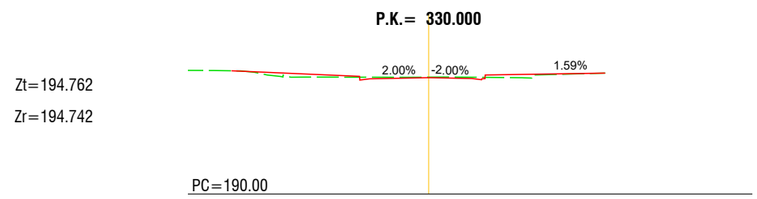
P.K.= 320.000



P.K.= 325.000

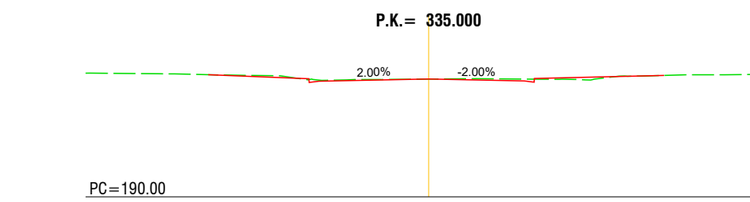


P.K.= 330.000

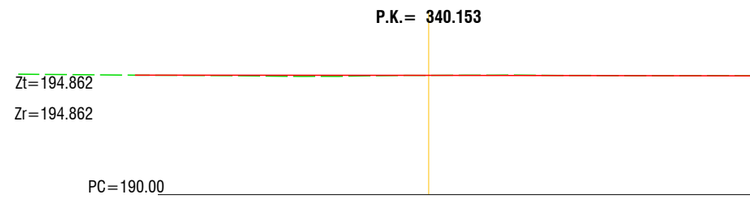


Zt=194.799
Zr=194.801

P.K.= 335.000



P.K.= 340.153



N

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Perfiles transversales
H:1/1000 V:1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

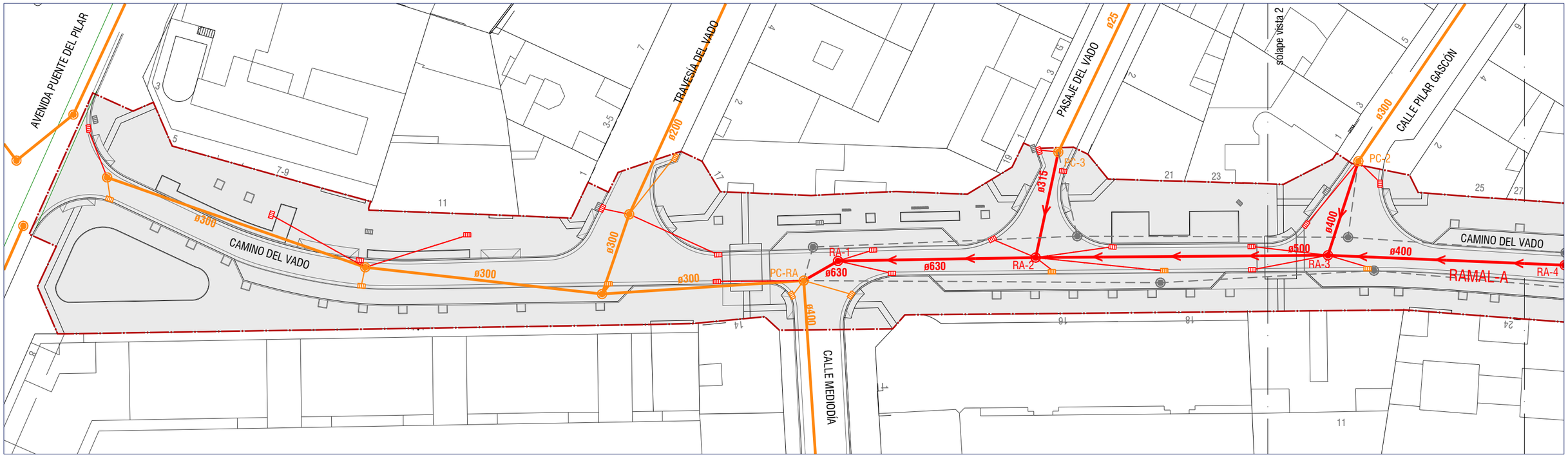
VISADO

caminos ARAGÓN

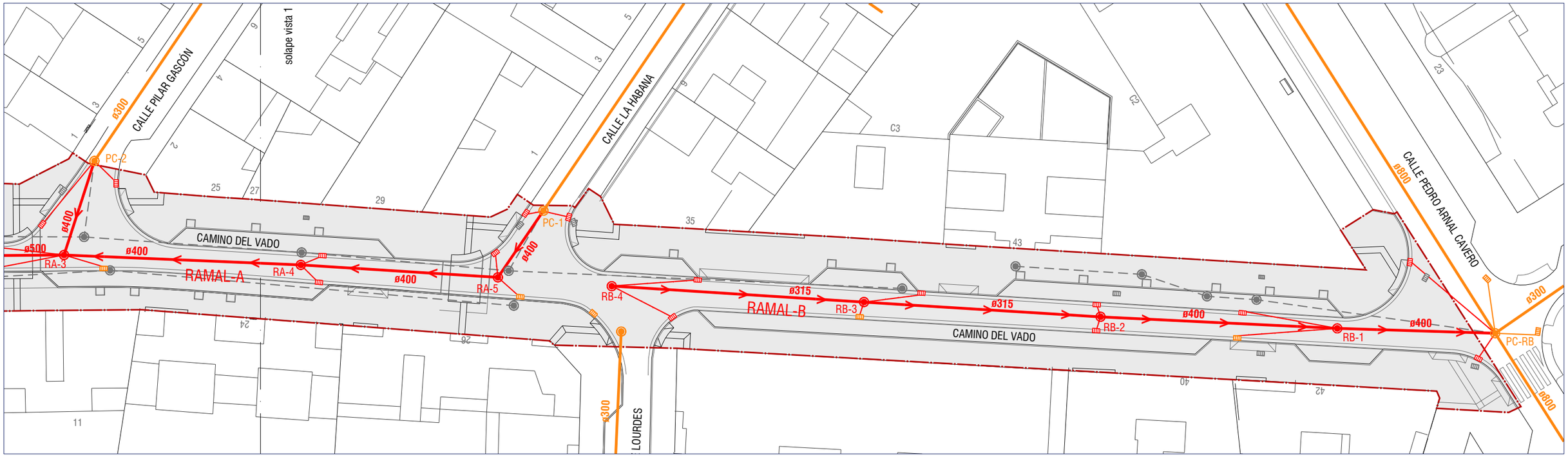
Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

06
HOJA 5 DE 5
NOVIEMBRE 2025

Vista 1



Vista 2



Red de aguas residuales existente
Red de aguas residuales existente a eliminar
Red de aguas residuales de PVC propuesta
Ámbito de actuación
Pozo de aguas residuales existente
Pozo de aguas residuales existente a eliminar
Pozo de aguas residuales propuesto
Sumidero existente
Sumidero existente a eliminar
Sumidero propuesto

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Red de saneamiento
Planta
1/500 (A3)

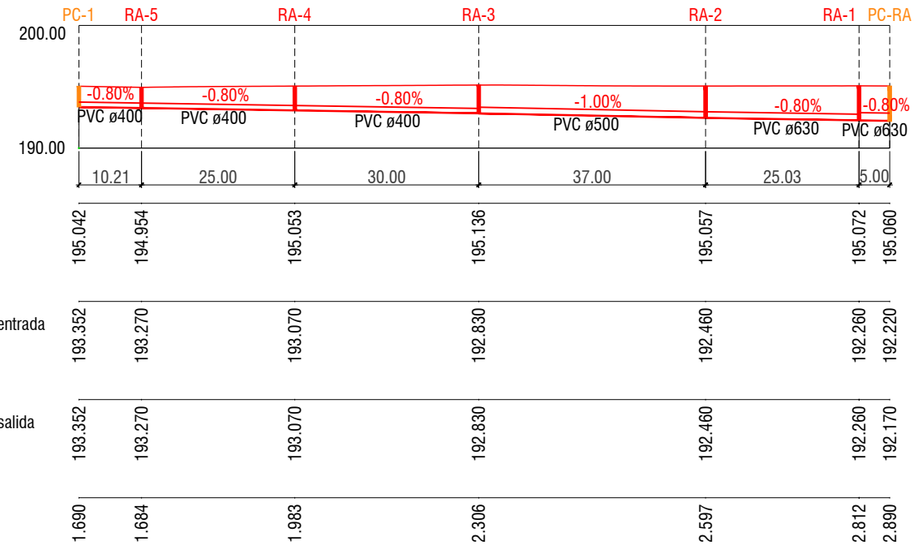
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

VISADO

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/039[illegible]
Fecha 20/11/2025

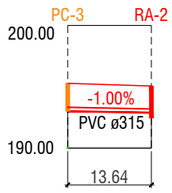
07.1
HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

RAMAL A



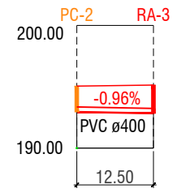
Cota rasante firme	195.042	194.954	195.053	195.136	195.057	195.072	195.060
Cota rasante tubería entrada	193.352	193.270	193.070	192.830	192.460	192.260	192.220
Cota rasante tubería salida	193.352	193.270	193.070	192.830	192.460	192.260	192.170
Profundidad de pozo	1.690	1.684	1.983	2.306	2.597	2.812	2.890

RAMAL A a PC3



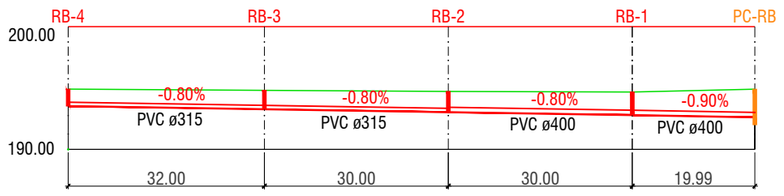
Cota rasante firme	195.280	195.057
Cota rasante tubería entrada	193.010	192.874
Cota rasante tubería salida	193.010	192.460
Profundidad de pozo	2.270	2.597

RAMAL A a PC2



Cota rasante firme	195.051	195.136
Cota rasante tubería entrada	192.951	192.830
Cota rasante tubería salida	192.951	192.830
Profundidad de pozo	2.100	2.306

EJE RAMAL B



Cota rasante firme	194.911	194.809	194.717	194.670	194.905
Cota rasante tubería entrada	193.526	193.270	193.030	192.790	192.610
Cota rasante tubería salida	193.526	193.270	193.030	192.790	192.005
Profundidad de pozo	1.385	1.539	1.687	1.880	2.900

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Red de saneamiento
Perfil longitudinal
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391901

Fecha: 20/11/2025

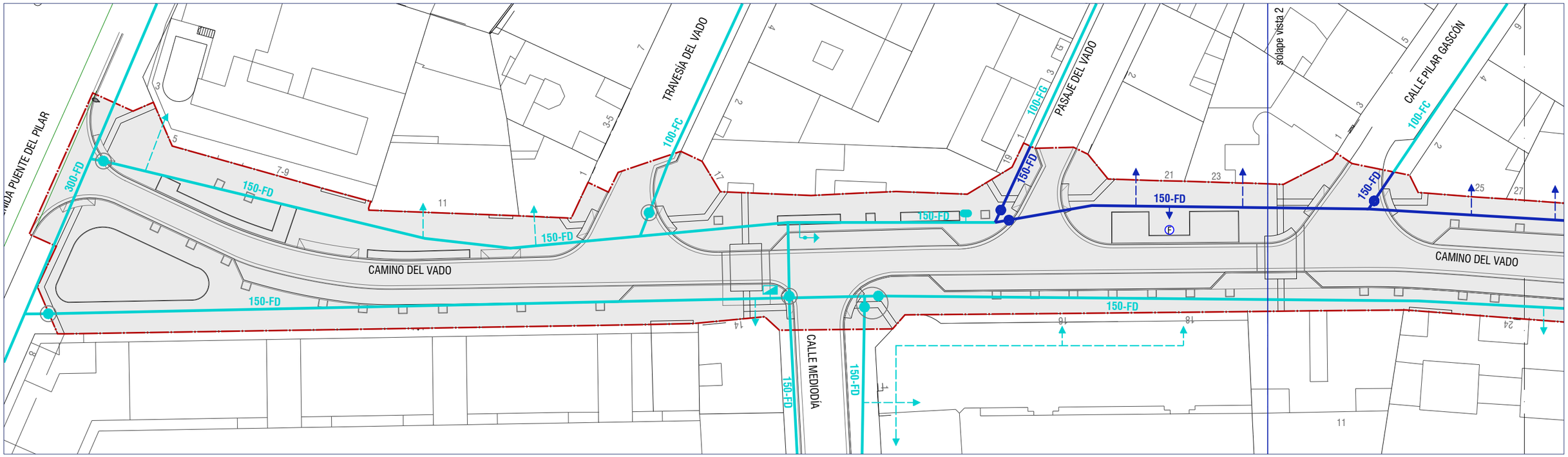
07.2

HOJA 1 DE 1

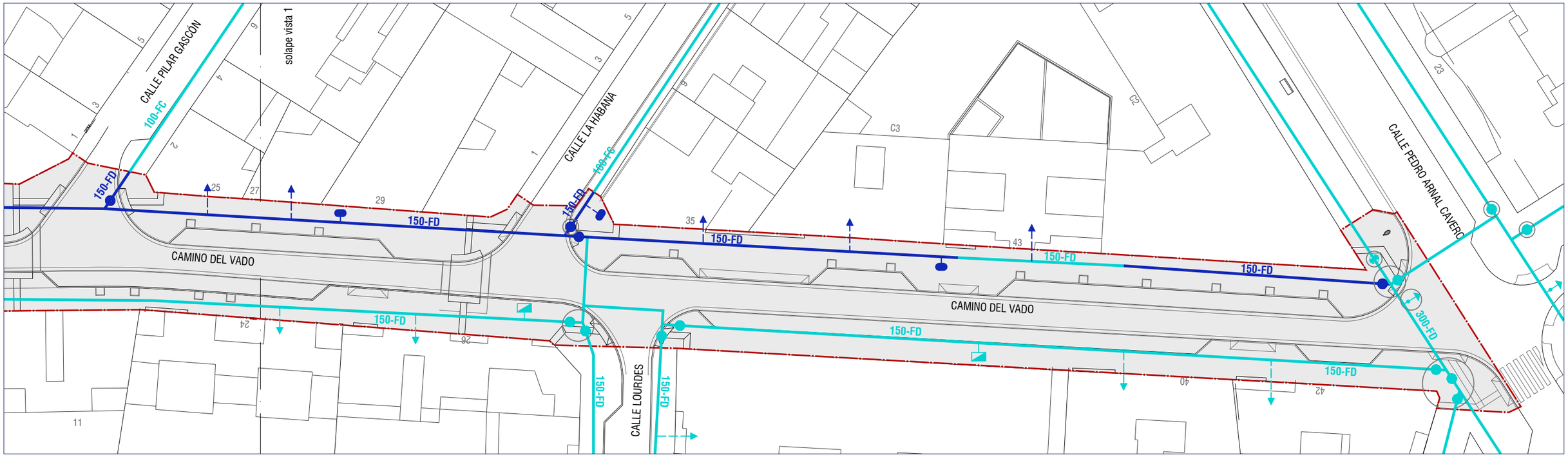
NOVIEMBRE 2025

VISADO

Vista 1



Vista 2



Red de abastecimiento existente
Válvula de acceso exterior existente
Hidrante existente
Toma de agua existente
Boca de riego existente
Desagüe existente
Arqueta existente
Válvula de mariposa existente
Red de abastecimiento propuesta
Válvula de acceso exterior propuesta
Toma de agua propuesta
Boca de riego propuesta

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Red de abastecimiento
Planta
1/500 (A3)

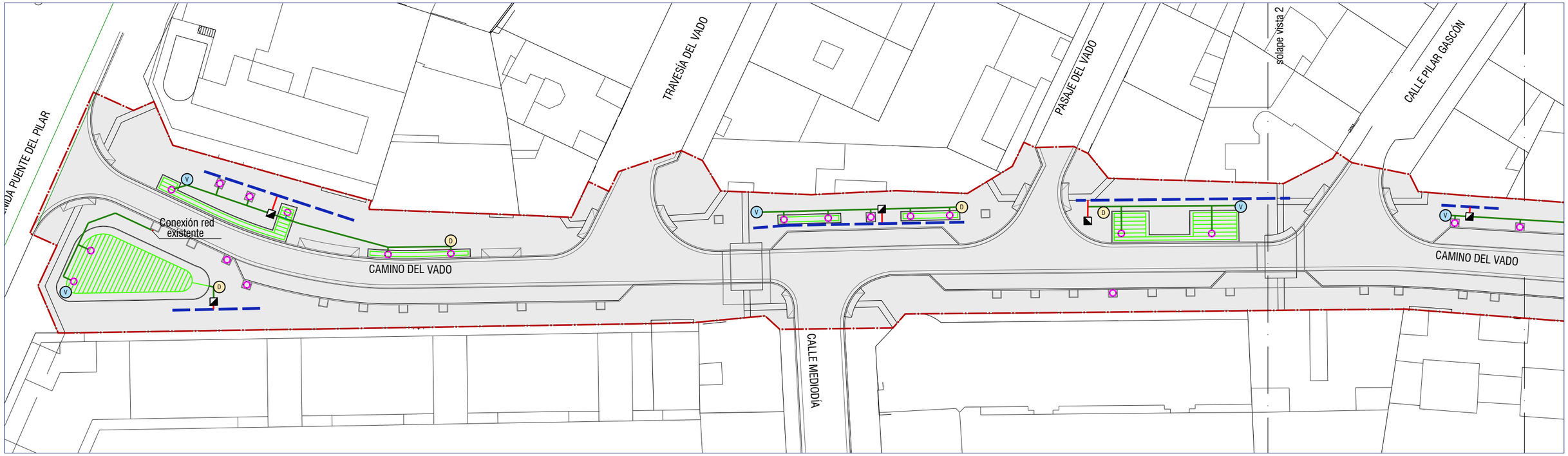
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/039[illegible]
Fecha: 20/11/2025

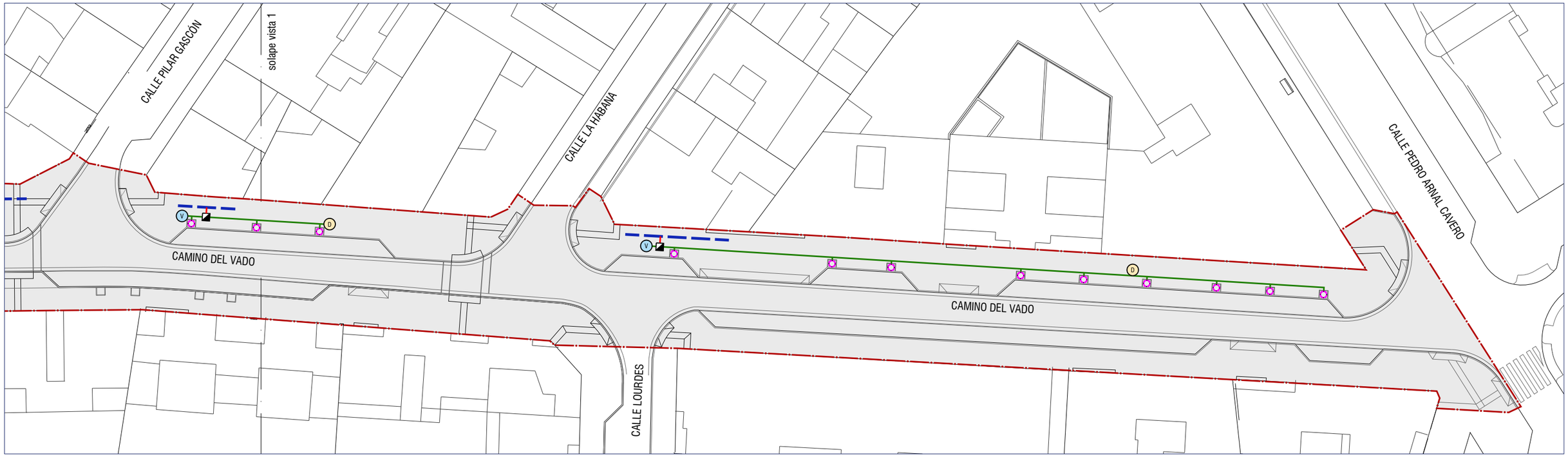
08
HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



- Tubería de red de abastecimiento
- Tubería de red de riego PE-40 DN-50 PN-10
- Tubería de red de riego PE-40 DN-20 PN-10, en funda PVC 63mm
- Arqueta de derivación de riego 60X60 cm
- Tubería de riego por goteo Ø 16 mm, con goteros autocompensantes mallado, colocado cada 50 cm.
- Doble anillo de riego por goteo Ø 16 mm, 4 goteros
- V Válvula de purga de aire
- D Válvula vaciado

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Red de riego
1/500 (A3)

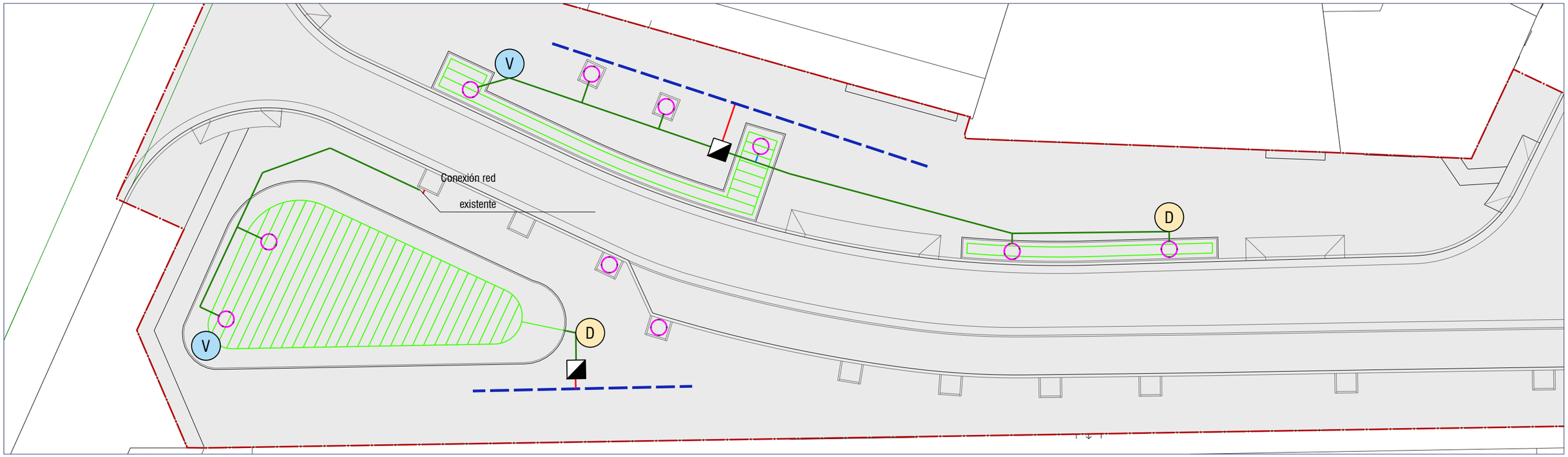
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/039[illegible] Fecha 20/11/2025

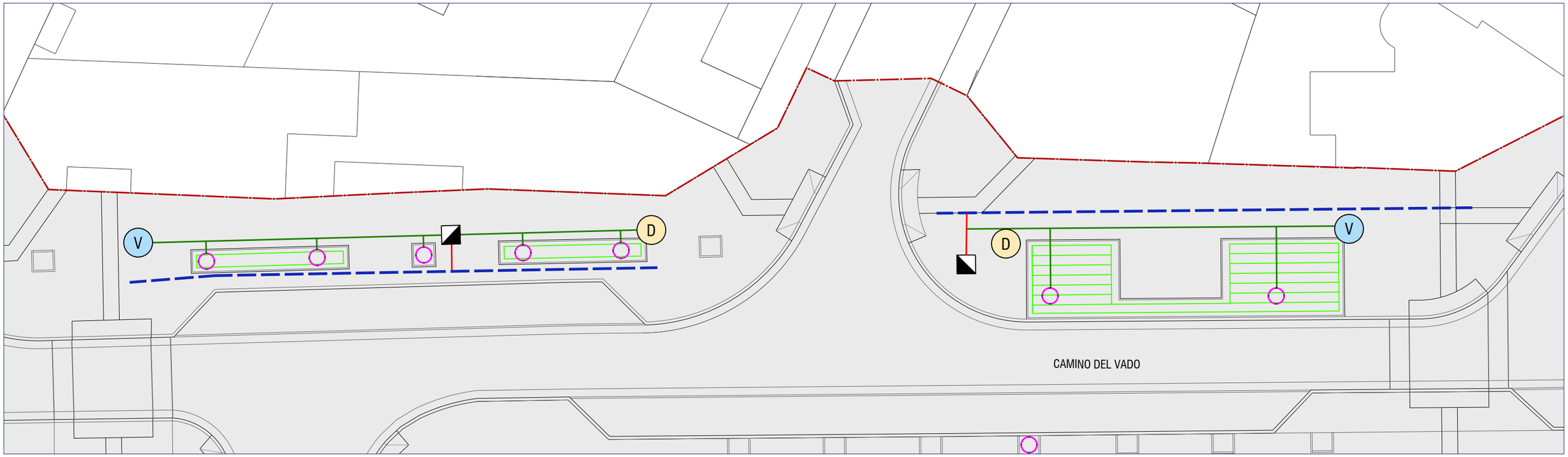
09
HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



Tubería de red de abastecimiento

Tubería de red de riego PE-40 DN-50 PN-10

Tubería de red de riego PE-40 DN-20 PN-10, en funda PVC 63mm

Arqueta de derivación de riego 60X60 cm

Tubería de riego por goteo Ø 16 mm, con goteros autocompensantes mallado, colocado cada 50 cm.

Doble anillo de riego por goteo Ø 16 mm, 4 goteros

V Válvula de purga de aire

D Válvula vaciado

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Red de riego. Zonas arbustivas
1/200 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/039[illegible]
Fecha 20/11/2025

09

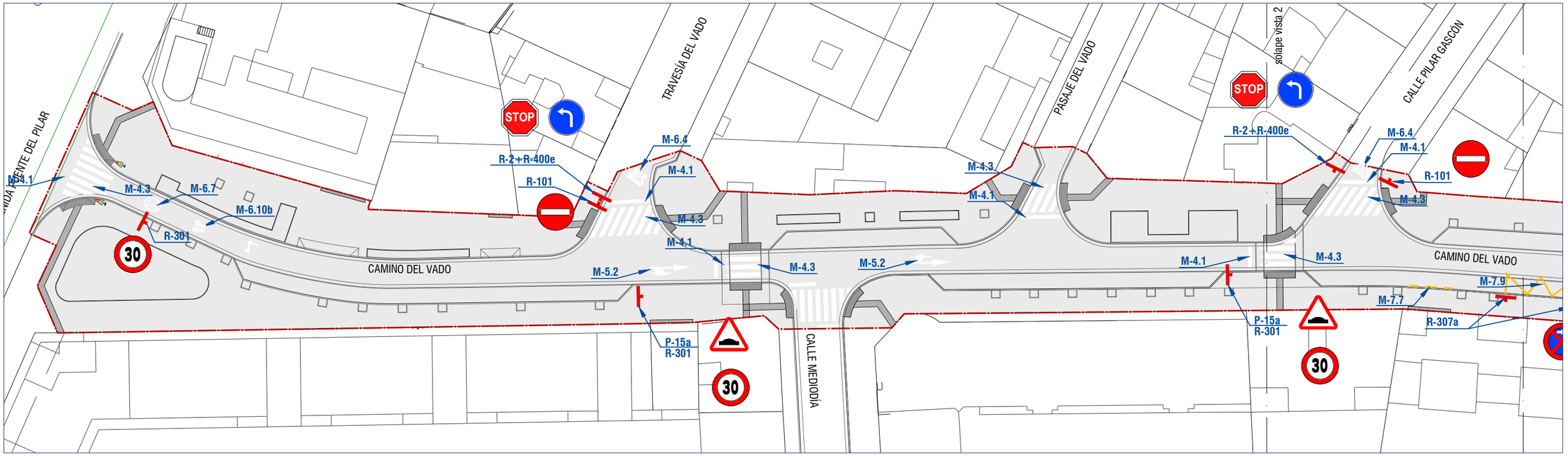
HOJA 2 DE 2

NOVIEMBRE 2025

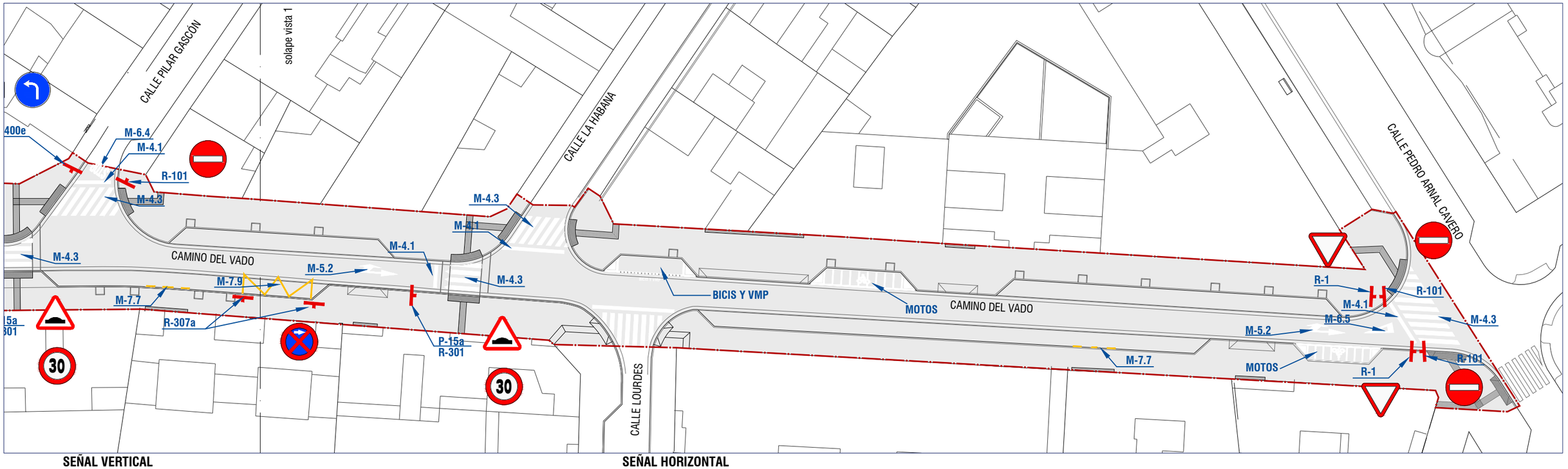
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



SEÑAL VERTICAL

Señal vertical	R-1	Ceda el paso	P-15a	Resalto	BICIS Y VMP	Aparcamiento de bicicletas	
Reposición de elementos de semaforización existentes	R-2	Detención obligatoria	R-101	Entrada prohibida	MOTOS	Aparcamiento de motos	
R-307a	Prohibición de parar o estacionar	R-400e	Sentido obligatorio	R-301	Velocidad máxima		

SEÑAL HORIZONTAL

M-4.1	Línea de detención	M-6.4	Señal horizontal Stop	M-6.10b	Bici (borrador norma 8.2-IC 2020)		
M-4.3	Paso de peatones	M-6.5	Señal horizontal ceda el paso	M-7.7	Prohibición de estacionamiento.		
M-5.2	Flechas de dirección o de selección de carril	M-6.7	Limitación de velocidad	M-7.9	Prohibición de estacionamiento.		

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Señalización y semaforización
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

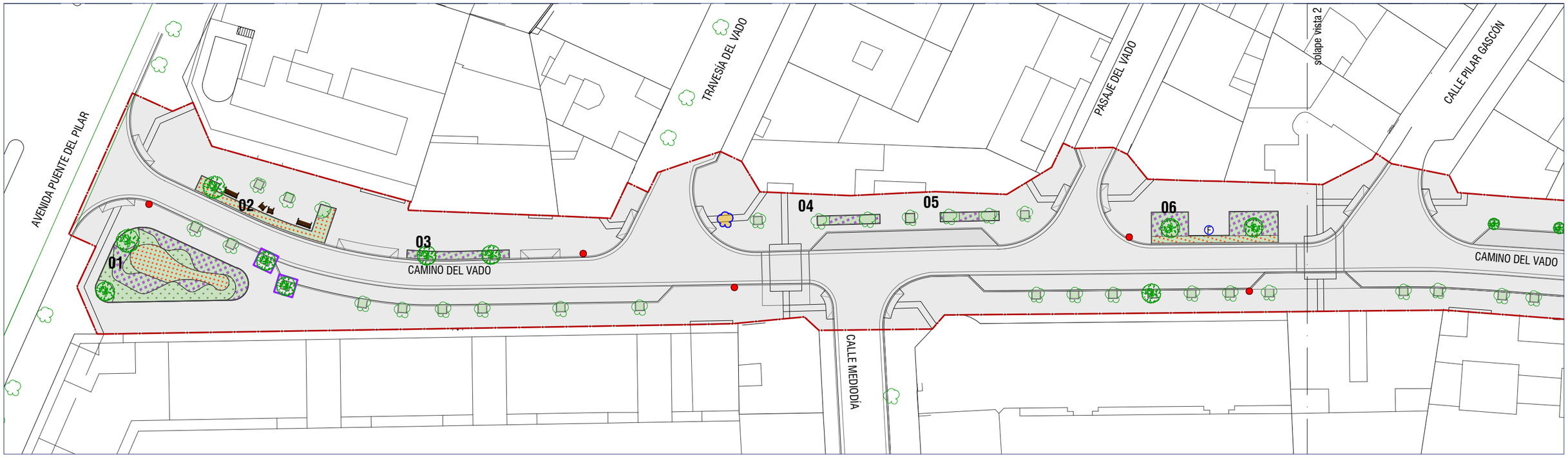
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/039190T	20/11/2025

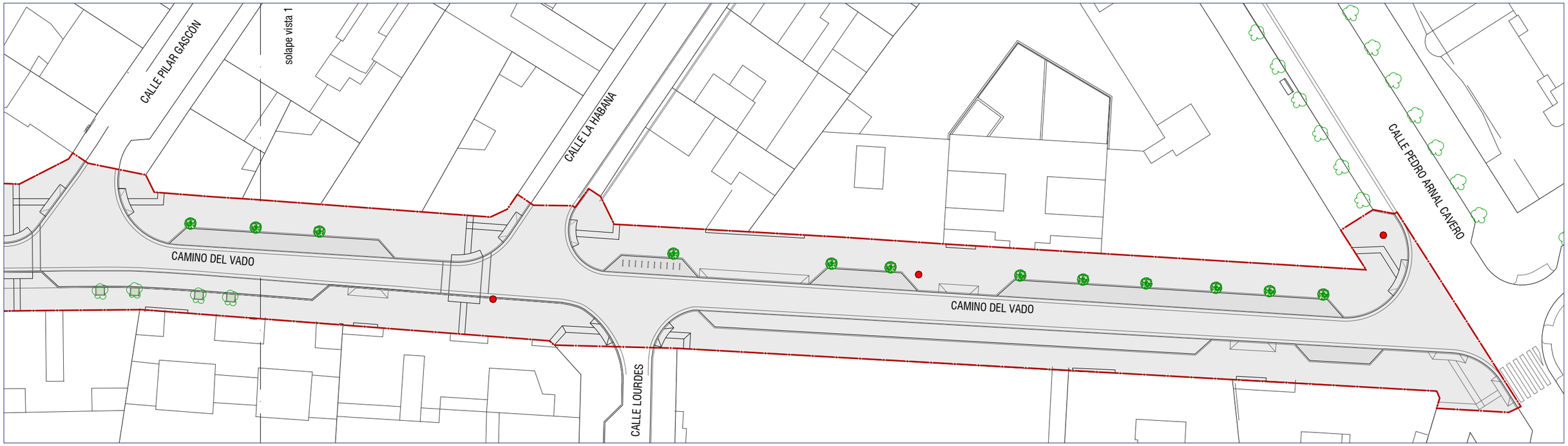
10
HOJA 1 DE 1
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

Vista 1



Vista 2



PLANTACIONES ZONAS AJARDINADAS

- Arbolado existente a conservar (especies definidas en anejo nº8)
- Arbolado existente a transplantar
- Apeo de arbolado existente
- Plantación de Prunus cerasifera (Ciruelo de jardín)
- Plantación de Teucrium fruticans (5uds./m2)
- Plantación de Artemisia "Powis Castle" (5uds./m2)
- Plantación de Photinia fraseri (4uds./m2)

MOBILIARIO

- Banco sencillo, tipo municipal
- Silla sencilla, tipo municipal
- Fuente de agua potable con doble grifo, modelo Husky de Benito o similar
- Papelera metálica, tipo municipal, anclada a báculo de alumbrado
- Aparcabicicletas de acero galvanizado

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Plantaciones y mobiliario urbano
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

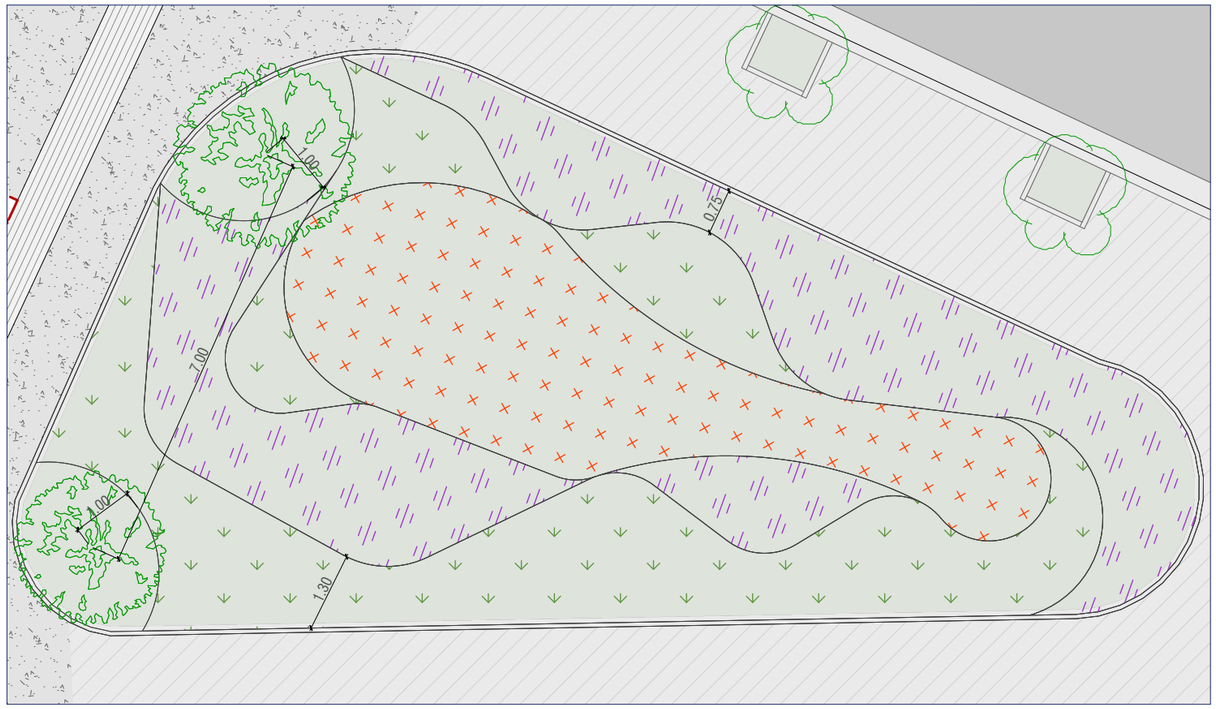
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391/N01	20/11/2025

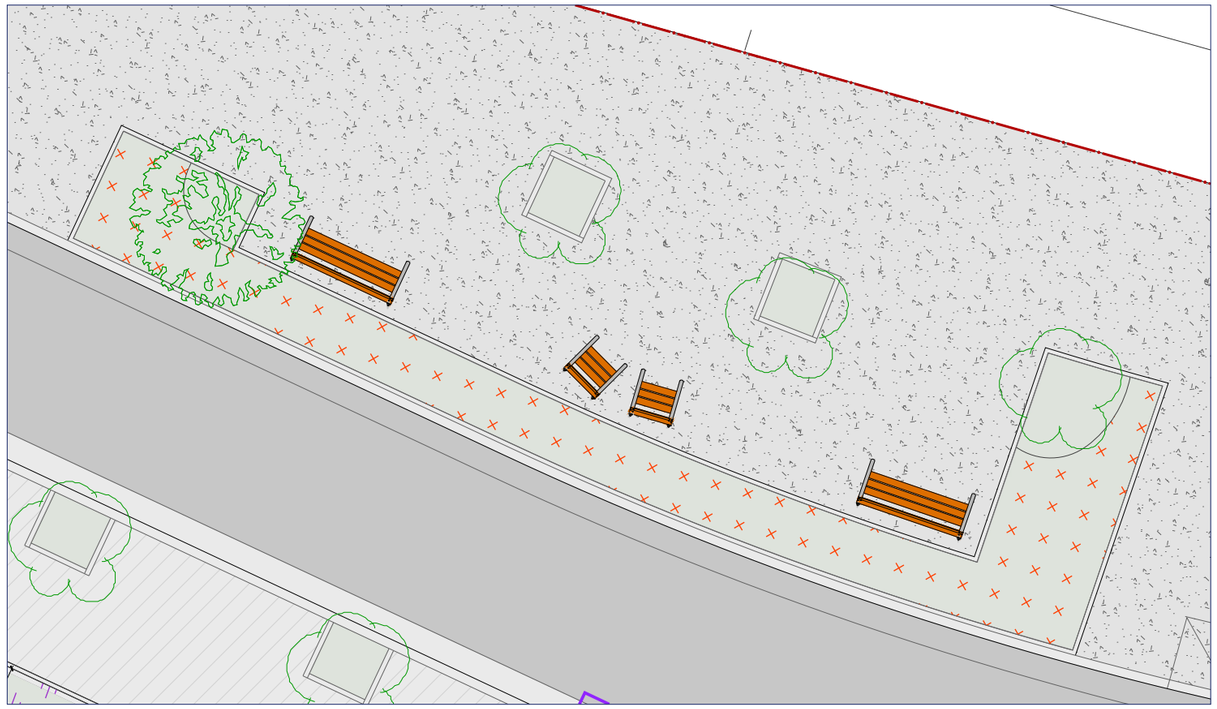
11
HOJA 1 DE 2
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

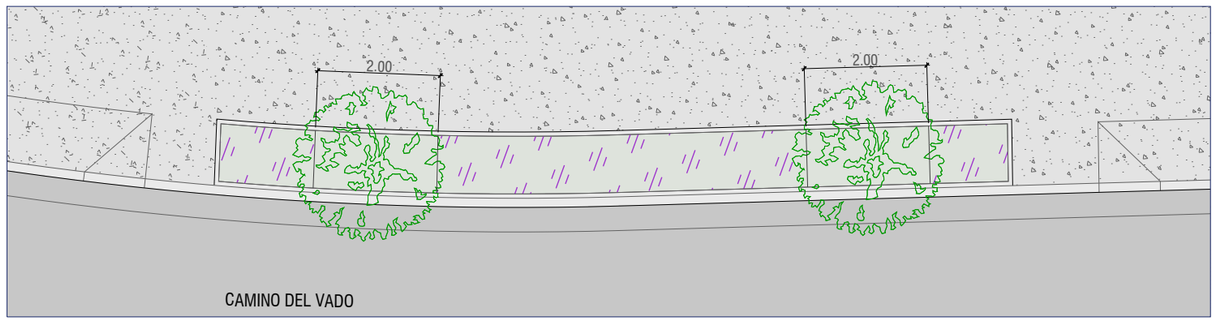
ZONA AJARDINADA 1



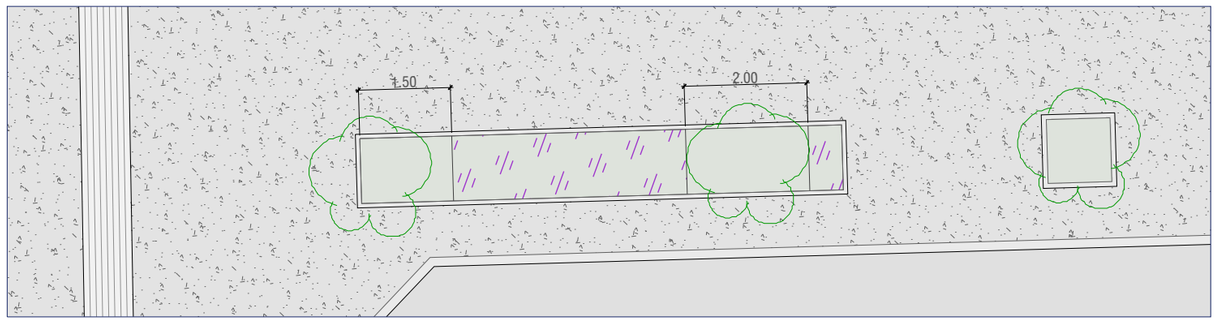
ZONA AJARDINADA 2



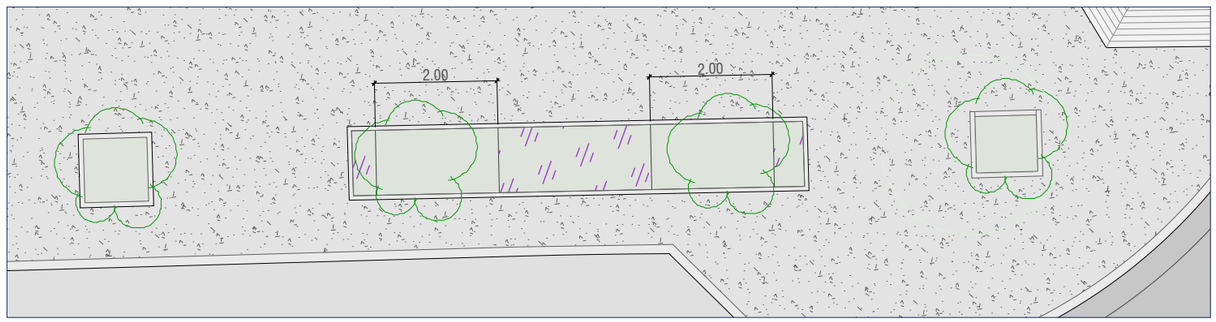
ZONA AJARDINADA 3



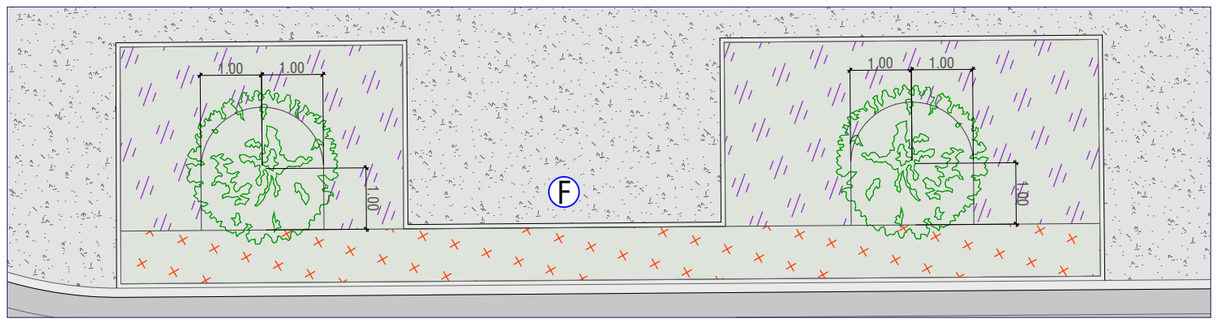
ZONA AJARDINADA 4



ZONA AJARDINADA 5



ZONA AJARDINADA 6



PLANTACIONES ZONAS AJARDINADAS

- Arbolado existente a conservar (especies definidas en anejo nº8)
- Arbolado existente a transplantar
- Apeo de arbolado existente
- Plantación de Prunus cerasifera (Ciruelo de jardín)
- Plantación de Teucrium fruticans (5uds./m2)
- Plantación de Artemisia "Powis Castle" (5uds./m2)
- Plantación de Photinia fraseri (4uds./m2)

MOBILIARIO

- Banco sencillo, tipo municipal
- Silla sencilla, tipo municipal
- (F) Fuente de agua potable con doble grifo, modelo Husky de Benito o similar

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Plantaciones y mobiliario urbano
1/500 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391N01	20/11/2025

11

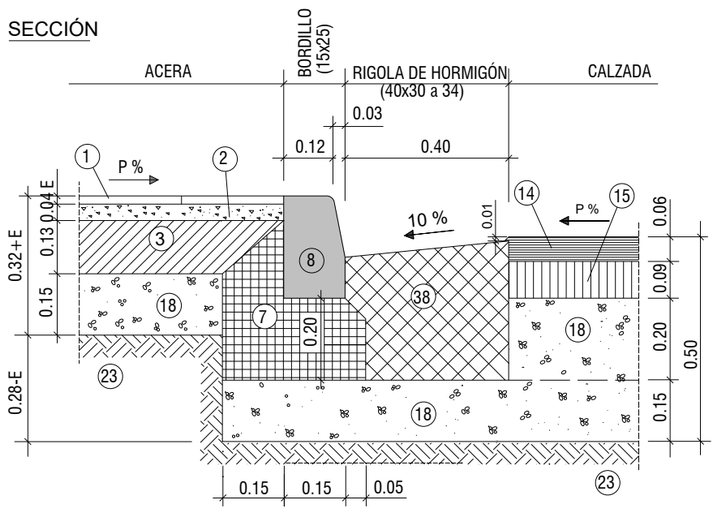
HOJA 2 DE 2

NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

VISADO

FIRME CALZADA TIPO MEDIO CON BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Y ACERA DE BALDOSA (E-4-1)

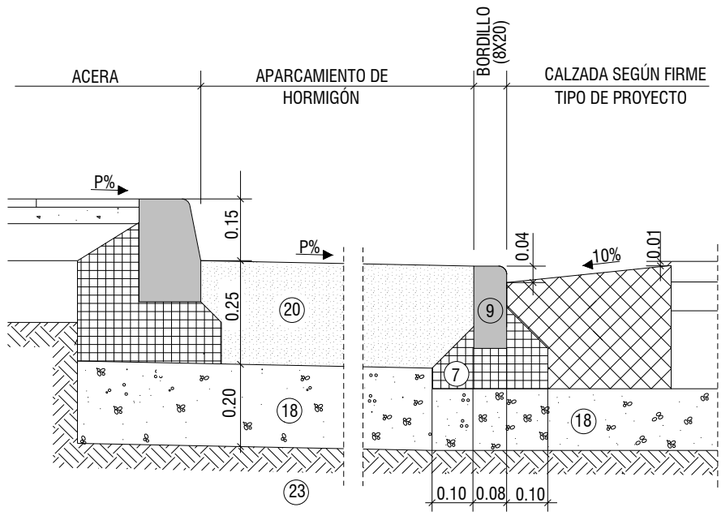


LEYENDA

1 LOSETA O BALDOSA
2 MORTERO M-7,5
3 SOLERA DE HORMIGÓN HM-15
7 ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15
8 BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (15x25 cm)
14 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC11 SURF 50/70 D
15 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN 50/70 S
18 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL
23 SUELO SELECCIONADO
38 RIGOLA DE HORMIGÓN HM-30 (40x30 a 34 cm)

NOTA: RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

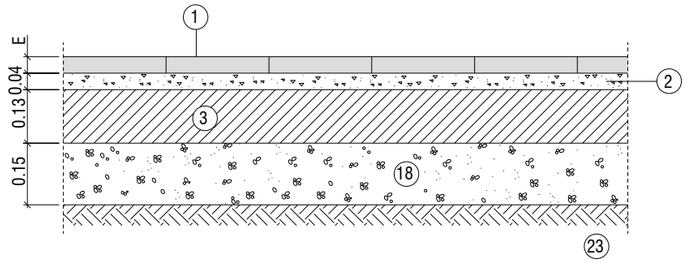
APARCAMIENTO DE HORMIGÓN (D-1)



LEYENDA

7 ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15
9 BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (8x20 cm)
18 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL
20 LOSA DE HORMIGÓN HM-30
23 SUELO SELECCIONADO

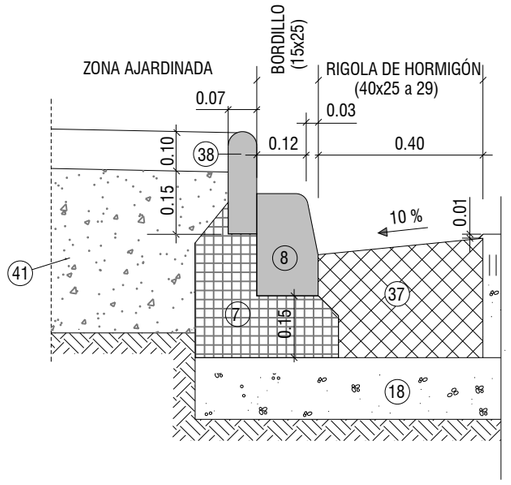
PAVIMENTO ACERA DE BALDOSA DE CEMENTO (G-1)



LEYENDA

1 LOSETA O BALDOSA DE CEMENTO
2 MORTERO M-7,5 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA
3 SOLERA DE HORMIGÓN HM-15
18 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL
23 SUELO SELECCIONADO

ENCUENTRO LÍMITE ACERA CON ZONA AJARDINADA



LEYENDA

7 ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15
8 BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (15x25 cm)
14 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC11 SURF 50/70 D
15 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN 50/70 S
37 RIGOLA DE HORMIGÓN HM-30 (40x25 a 29 cm)
38 BORDILLO DE HORMIGÓN JARDINERO 7X25 CM
41 TIERRA VEGETAL (1 m)

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPÁS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Secciones pavimentos
1/15 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JUAN

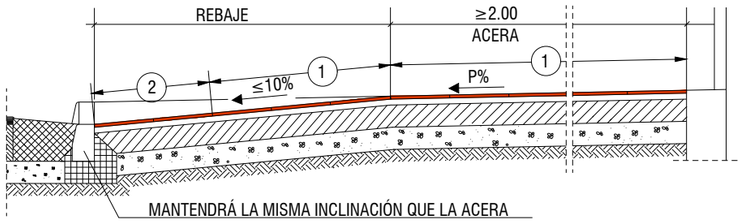
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391/001	20/11/2025

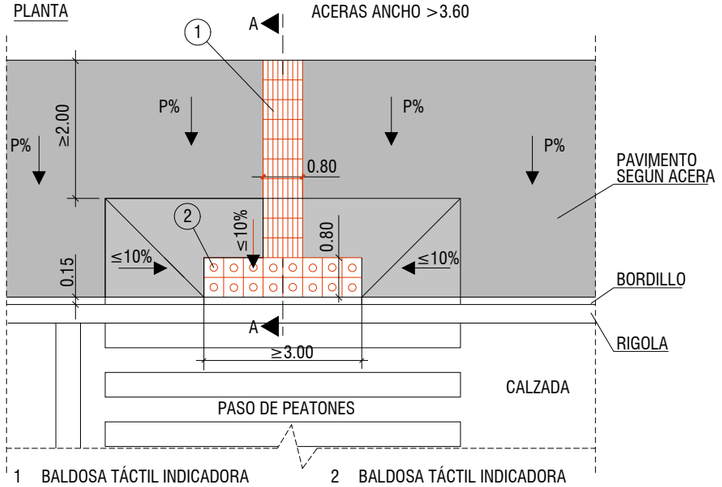
VISADO

REBAJE DE BORDILLO EN PASO DE PEATONES EN ACERAS (I 2-1)

SECCIÓN A-A



PLANTA — ACERAS ANCHO >3.60

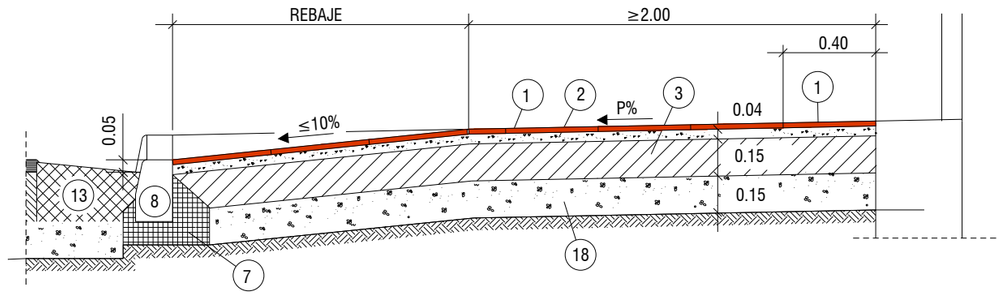


1 BALDOSA TÁCTIL INDICADORA DIRECCIONAL DE BANDAS Y CONTRASTE CROMÁTICO

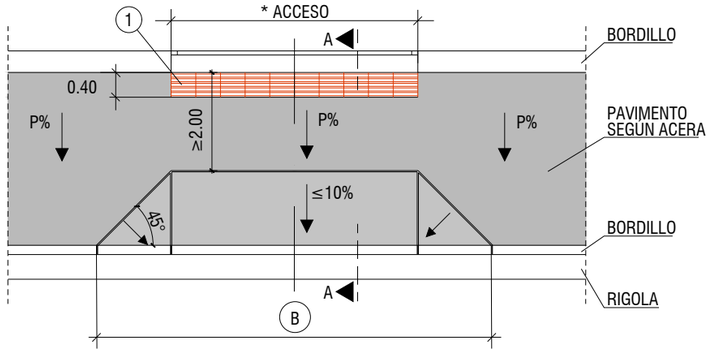
2 BALDOSA TÁCTIL INDICADORA DE ADVERTENCIA CON BOTONES Y CONTRASTE CROMÁTICO

REBAJE DE BORDILLO PARA BADÉN O PASO DE VEHÍCULOS (I 3-1)

SECCIÓN A-A



PLANTA — ACERAS ANCHO ≥2.80



* ACCESO	(B) LONGITUD BADÉN
< 3.50	5.00
3.50 a 4.50	6.00
4.50 a 5.50	7.00
5.50 a 6.50	8.00

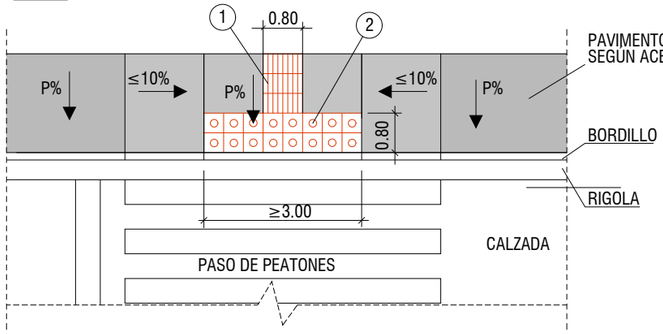
* ACCESO: EL HUECO EN FACHADA DEBE SER MAYOR DE 3.00 m

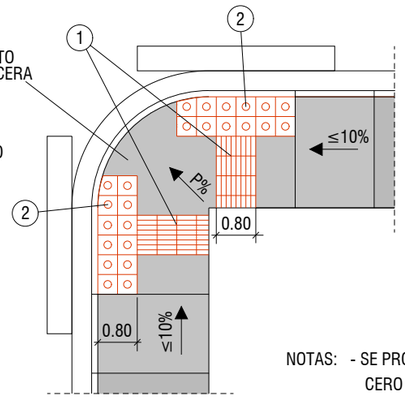
1 BALDOSA TÁCTIL INDICADORA DIRECCIONAL DE BANDAS Y CONTRASTE CROMÁTICO

(VER MODELO G-7)

ACERAS ANCHO ≤3.60

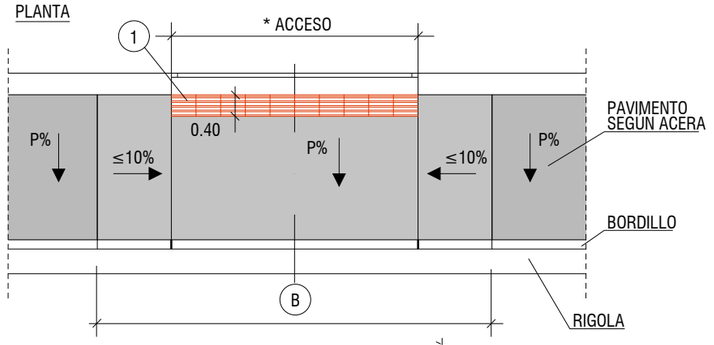
PLANTA



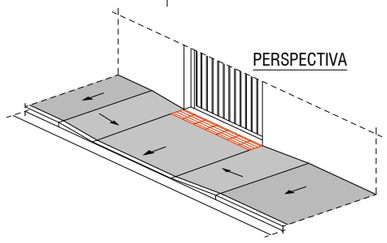


ACERAS ANCHO <2.80

PLANTA



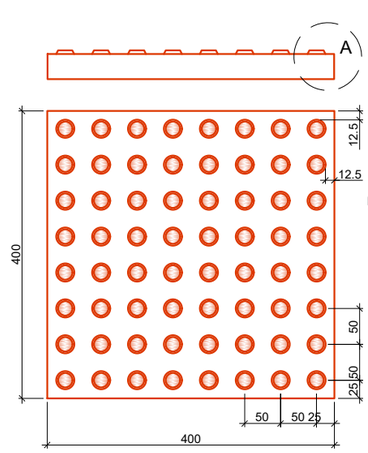
PERSPECTIVA



NOTAS:
- SE PROCURARÁ QUE LA LONGITUD DE REBAJE A COTA CERO SEA IGUAL AL ANCHO DE PASO
- P%: PENDIENTE EXISTENTE EN LA CALLE
- RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

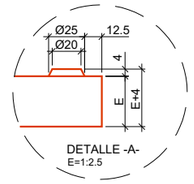
1 LOSETA O BALDOSA
2 MORTERO M-7,5 CONSISTENCIA PLÁSTICA
3 SOLERA DE HORMIGÓN HM-15
7 ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15
8 BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (15x25 cm)
13 RIGOLA DE HORMIGÓN HM-30
18 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

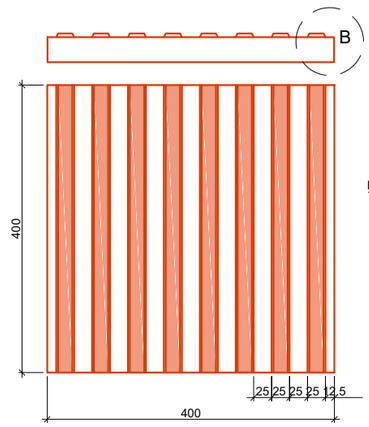
BALDOSAS TÁCTILES INDICADORAS (G-7)



1
BALDOSA TÁCTIL INDICADORA DE ADVERTENCIA CON BOTONES (Norma de ref: UNE-CEN/ TS 15209)

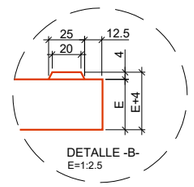
BALDOSA 40x40 cm (8x8 BOTONES)





2
BALDOSA TÁCTIL INDICADORA DIRECCIONAL DE BANDAS (Norma de ref: UNE-CEN/ TS 15209)

BALDOSA 40x40 cm



COTAS EN mm

Modelos municipales de detalles
Rebajes
s/e (A3)

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO — COMPAS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JUAN DE ZARAGOZA

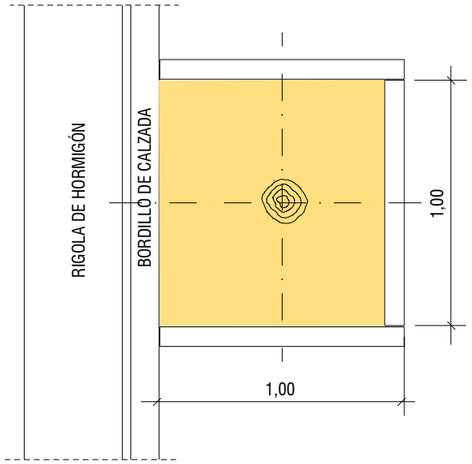
VISADO

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente: 2025/0391901
Fecha: 20/11/2025

ALCORQUE DE 3 BORDILLOS (1,00x1,16 m)
PARA ANCHO DE ACERAS ≥3,50 m (I-6-2)

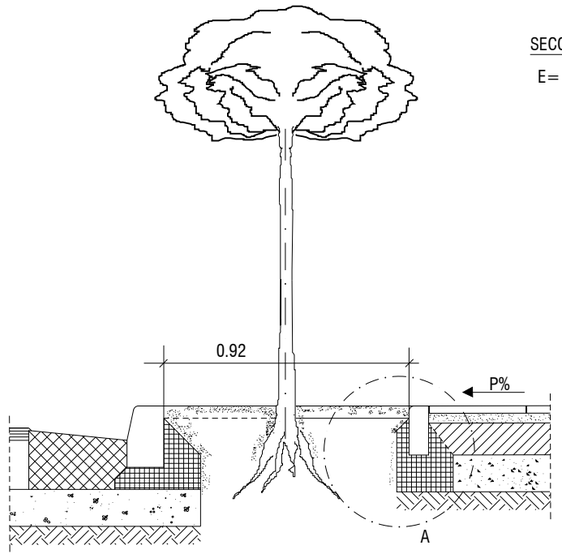
PLANTA

E= 1:25



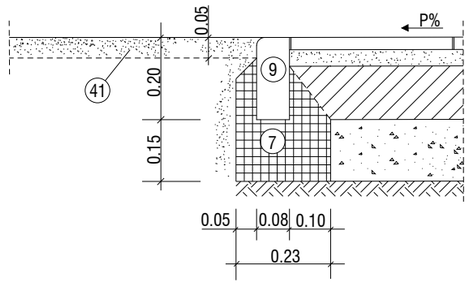
SECCIÓN

E= 1:25



DETALLE -A-

E= 1:15



LEYENDA

(7) ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15

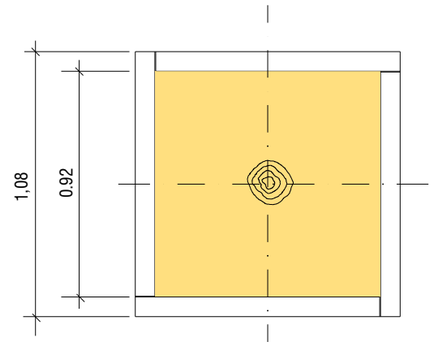
(9) BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (8x20 cm)

(41) TERMINACIÓN ALCORQUE= ARENA SILÍCEA A NIVEL DE BORDILLO

ALCORQUE DE 4 BORDILLOS
PARA ANCHO DE ACERAS ≥3,50 m (I-7-2)

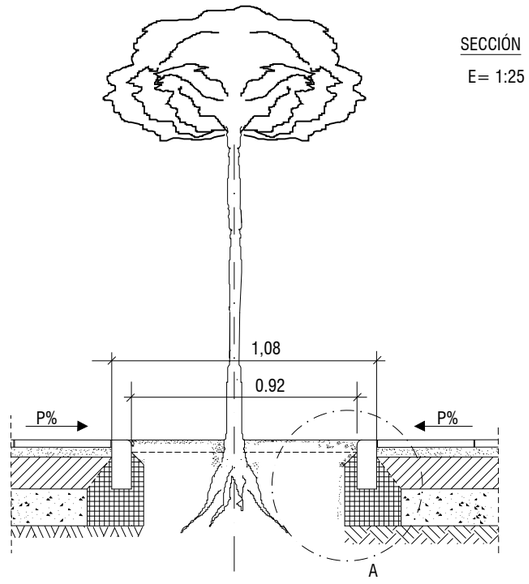
PLANTA

E= 1:25



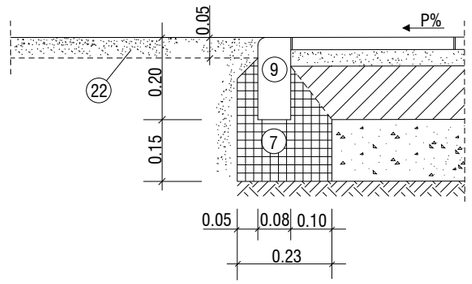
SECCIÓN

E= 1:25



DETALLE -A-

E= 1:15



LEYENDA

(7) ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15

(9) BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (8x20 cm)

(22) TERMINACIÓN ALCORQUE= ARENA SILÍCEA A NIVEL DE BORDILLO

NOTA: RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Alcorques
1/25 - 1/15 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SANTIAGO

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391801

Fecha: 20/1/2025

12

HOJA 3 DE 17

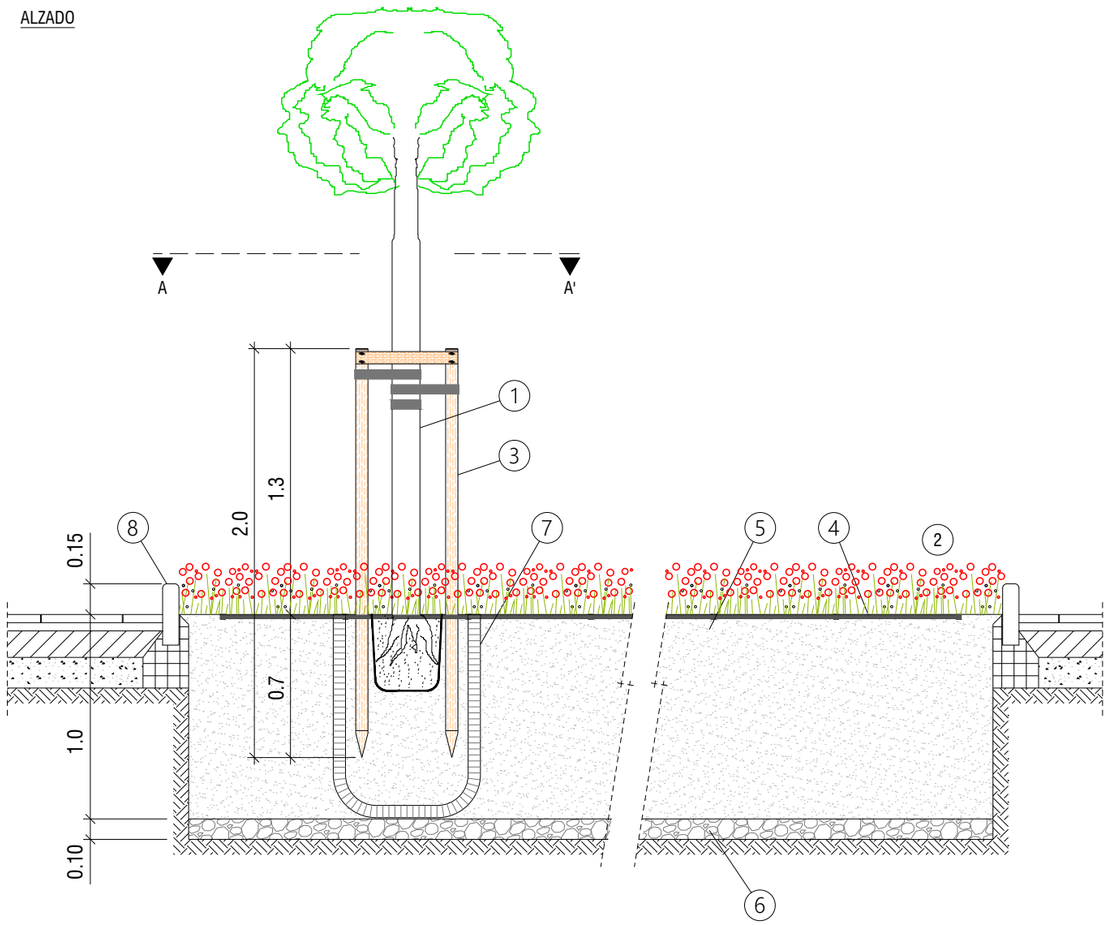
NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

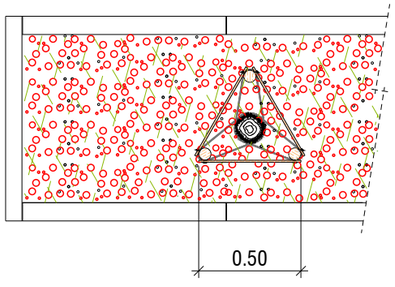
VISADO

PLANTACIÓN ARBOLADO EN PARTERRE (P-11)

ALZADO



SECCIÓN A-A'

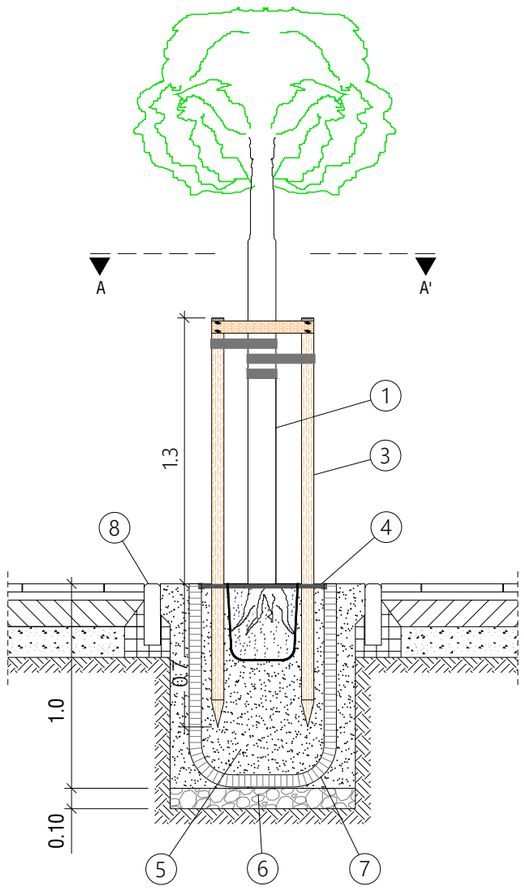


LEYENDA

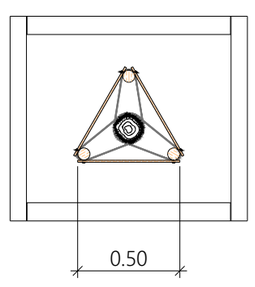
1. ÁRBOL FLECHADO 14/16
2. ALCORQUE ARBUSTIVAS
3. ENTUTORADO 2 m y Ø6 cm
4. MALLA DE RIEGO
5. SUSTRATO VEGETAL
6. SUBBASE GRANULAR
7. TUBO AIREACIÓN Y DIFUSIÓN DE RIEGO
8. BORDILLO

PLANTACIÓN ARBOLADO EN ACERA (P-12)

ALZADO



SECCIÓN A-A'



LEYENDA

1. ÁRBOL FLECHADO 14/16
3. ENTUTORADO 2 m y Ø6 cm
4. DOBLE ANILLO DE RIEGO POR GOTEO ENTERRADO
5. SUSTRATO VEGETAL
6. SUBBASE GRANULAR
7. TUBO AIREACIÓN Y DIFUSIÓN DE RIEGO
8. BORDILLO

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Plantación arbolado
1/30 (A3)

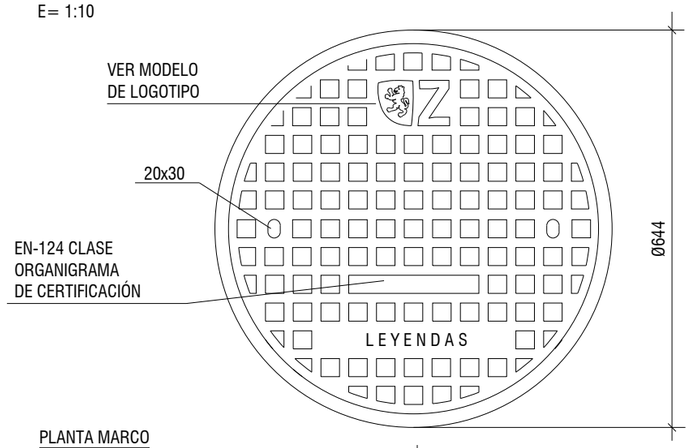
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/0391901
Fecha 20/11/2025
VISADO
NOVIEMBRE 2025

MARCO Y TAPA CIRCULAR I Ø60 cm (L-6-1)

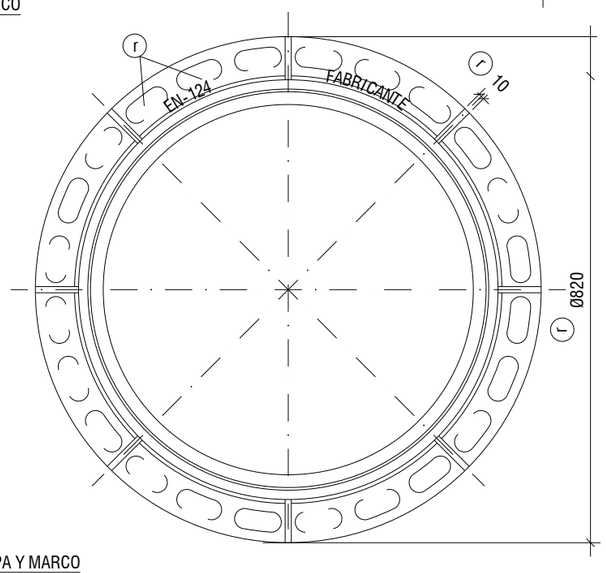
PLANTA TAPA

E= 1:10



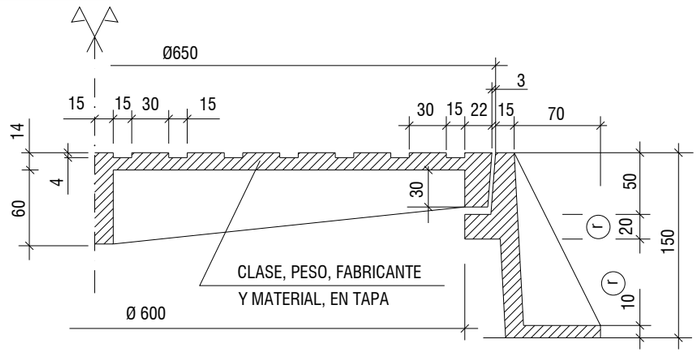
PLANTA MARCO

E= 1:10



SECCIÓN TAPA Y MARCO

E= 1:5



NORMA:	UNE-EN 124 / CLASE D-400
CALIDAD:	UNE-EN 1563
MATERIAL:	FUNDICIÓN EN-GJS-500-7

PESO MÍNIMO TAPA:	58 kg
PESO MÍNIMO MARCO:	42 kg
CARGA ROTURA:	40 t

LAS ZONAS DE CONTACTO ENTRE
TAPA Y MARCO SERÁN MECANIZADAS

LEYENDAS:

USO
- ABASTECIMIENTO
- SANEAMIENTO

AÑO DE COLOCACIÓN

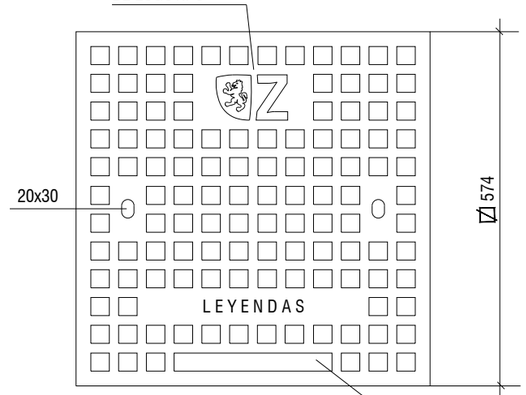
(r)= RECOMENDADO

COTAS EN mm

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 60 cm (L-7)

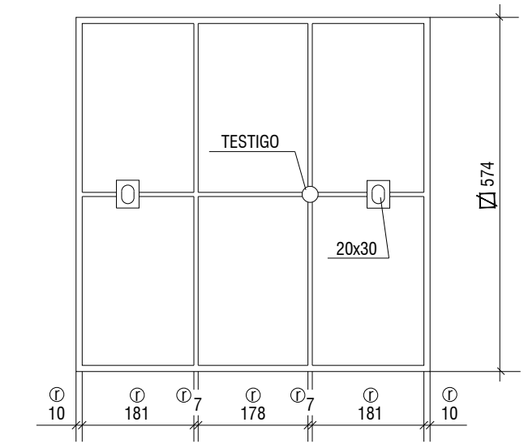
PLANTA TAPA (CARA SUPERIOR)

E= 1:10



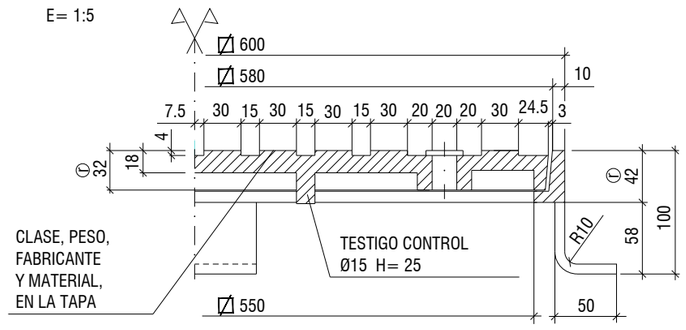
PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)

E= 1:10



SECCIÓN TAPA Y MARCO

E= 1:5



NORMA:	UNE-EN 124 / CLASE C-250
CALIDAD:	UNE-EN 1563
MATERIAL:	FUNDICIÓN EN-GJS-500-7

PESO MÍNIMO TAPA:	36,8 kg
PESO MÍNIMO MARCO:	11,2 kg
CARGA ROTURA:	25 t

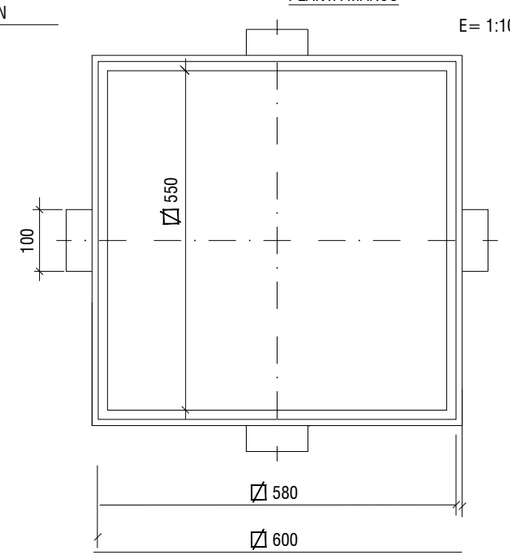
LEYENDAS:

USO
- ALUMBRADO PÚBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

AÑO DE COLOCACIÓN

PLANTA MARCO

E= 1:10



(r)= RECOMENDADO

COTAS EN mm

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Tapas
1/5 - 1/10 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE LAS TORRES

caminos ARAGÓN

Expediente: 2025/0391/N01

Fecha: 20/11/2025

HOJA 9 DE 17

NOVIEMBRE 2025

ZARAGOZA

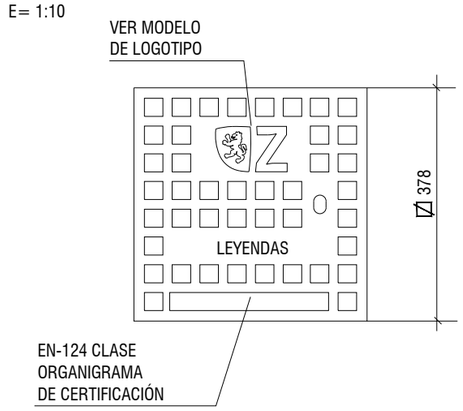
12

VISADO

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 40 cm (L-8)

PLANTA TAPA (CARA SUPERIOR)

E= 1:10



NORMA:	UNE-EN 124 / CLASE C-250
CALIDAD:	UNE-EN 1563
MATERIAL:	FUNDICIÓN EN-GJS-500-7

PESO MÍNIMO TAPA:	13,6 kg
PESO MÍNIMO MARCO:	6,4 kg
CARGA ROTURA:	25 t

LEYENDAS:

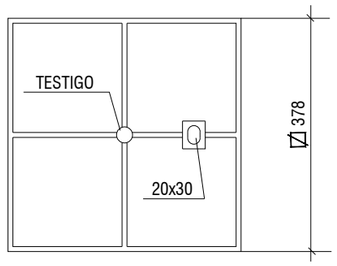
USO

- ALUMBRADO PÚBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

AÑO DE COLOCACIÓN

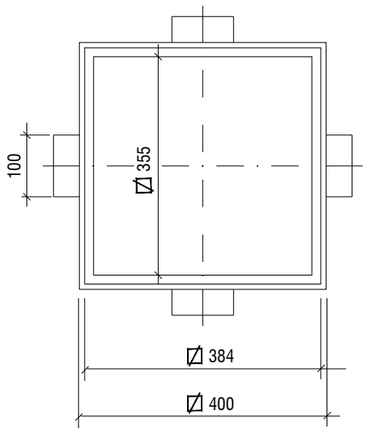
PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)

E= 1:10



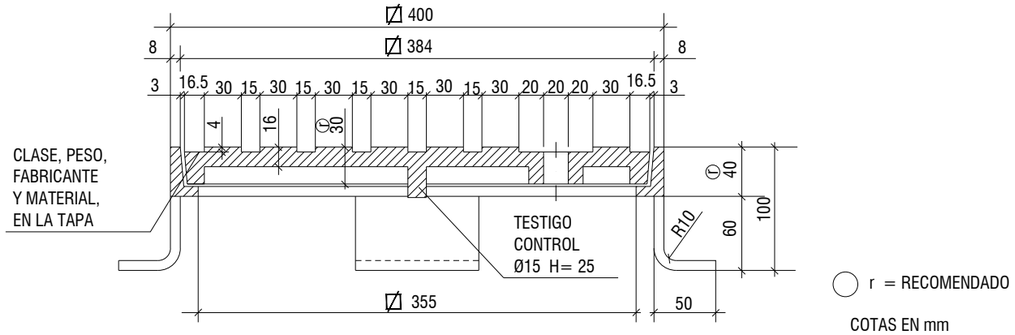
PLANTA MARCO

E= 1:10



SECCIÓN TAPA Y MARCO

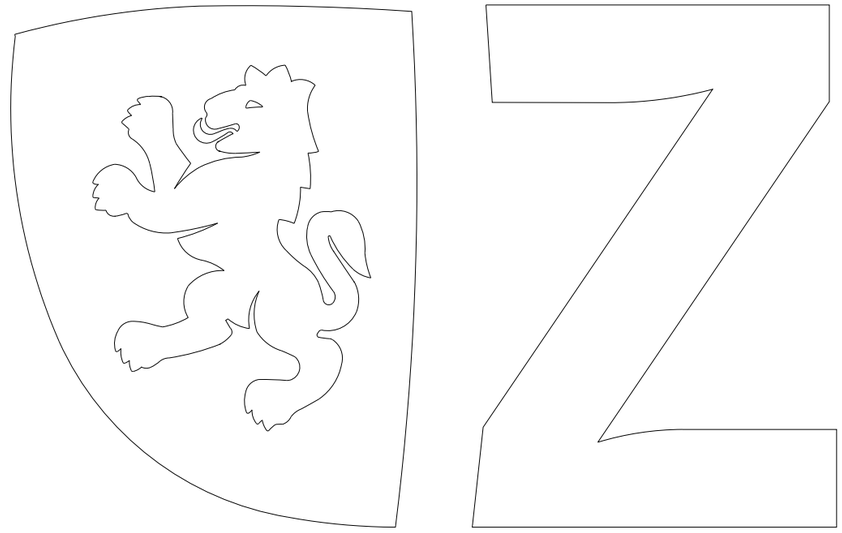
E= 1:5



r = RECOMENDADO

COTAS EN mm

LOGOTIPO OFICIAL PARA TAPAS DE REGISTRO (L-5)



LETRA LINOTYPE AROMA SC LIGHT

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Tapas
1/10 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE TORRE ZARAGOZA

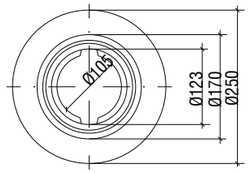
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391/01	20/11/2025

VISADO

TRAMPILLÓN CON ARQUETA (L-11-1)

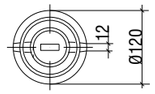
PLANTA



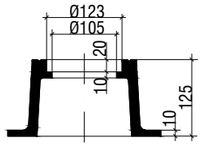
PESO: ≥11 Kg

TAPA

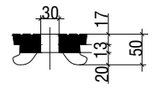
PLANTA



SECCIÓN



SECCIÓN

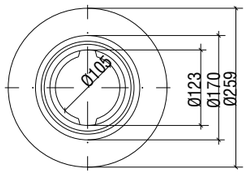


NORMA:	UNE-EN 124
CALIDAD:	UNE-EN 1563
MATERIAL:	
FUNDICIÓN EN-GJS-500-7	

Cotas en mm

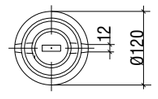
TRAMPILLÓN SIN ARQUETA (L-11-2)

PLANTA

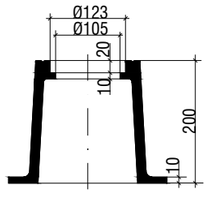


TAPA

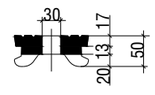
PLANTA



SECCIÓN



SECCIÓN

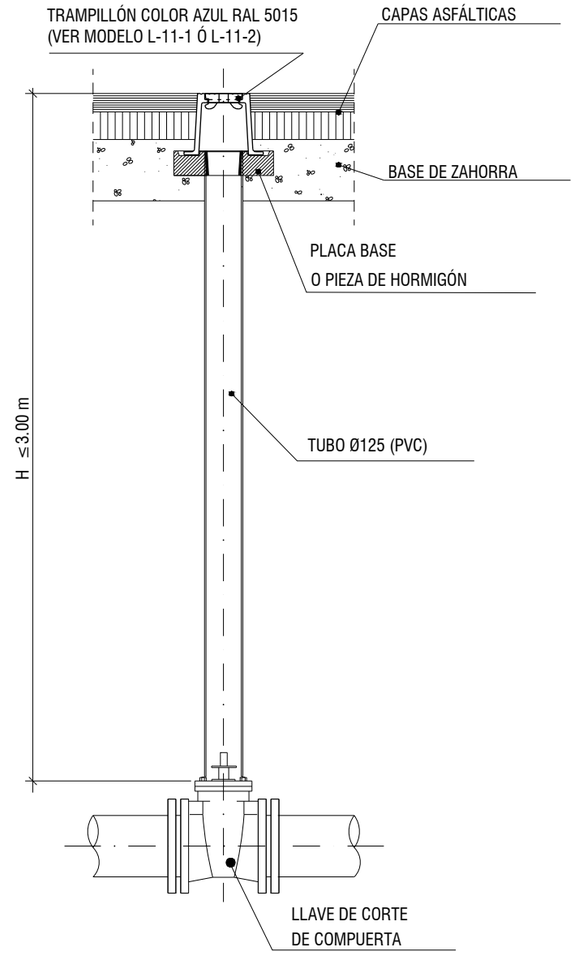


NORMA:	UNE-EN 124
CALIDAD:	UNE-EN 1563
MATERIAL:	
FUNDICIÓN EN-GJS-500-7	

Cotas en mm

TRAMPILLÓN PARA OPERACIÓN DE LLAVES EN CALZADA (L-11-3)

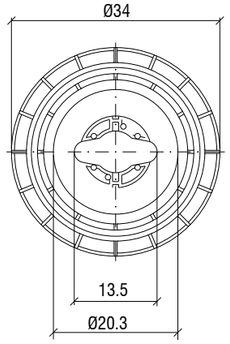
ALZADO



NOTA: EN CASO DE PROFUNDIDADES H>3.00 m SE ESTUDIARÁ
LA POSIBLE COLOCACIÓN DE UN EJE DE MANIOBRA

PLACA BASE

ALZADO

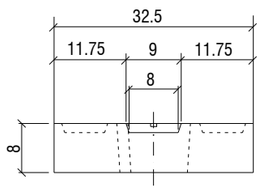


PLANTA

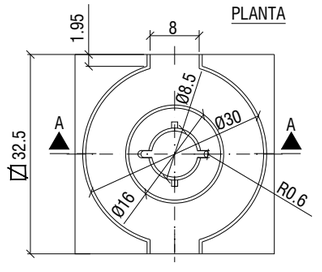
Cotas en cm

PIEZA DE HORMIGÓN

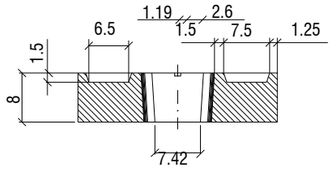
ALZADO



PLANTA



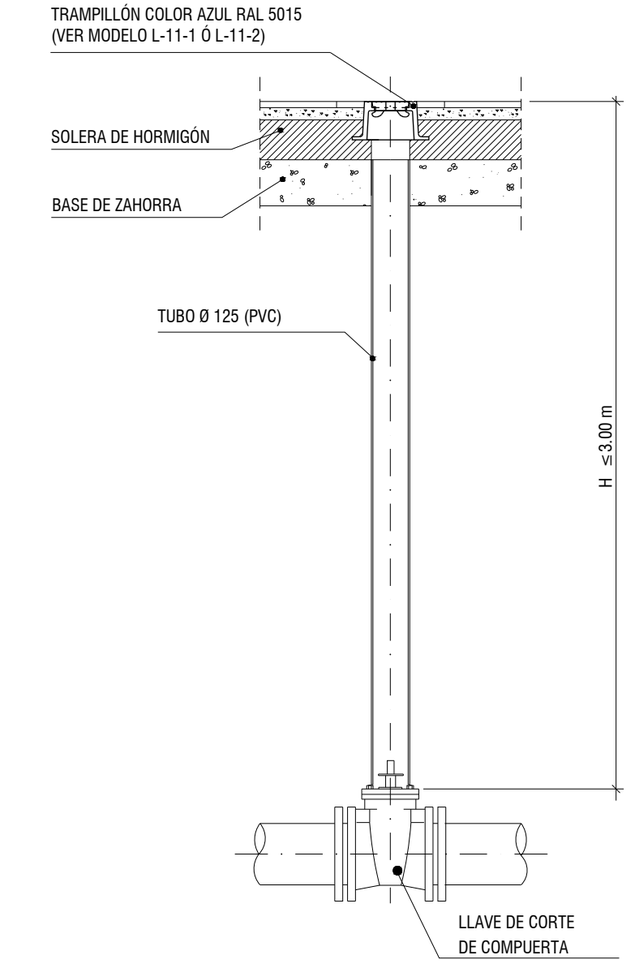
SECCIÓN A-A'



Cotas en cm

TRAMPILLÓN PARA OPERACIÓN DE LLAVES EN ACERA (L-11-4)

ALZADO



NOTA: EN CASO DE PROFUNDIDADES H>3.00 m SE ESTUDIARÁ
LA POSIBLE COLOCACIÓN DE UN EJE DE MANIOBRA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Trampillones
1/10 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

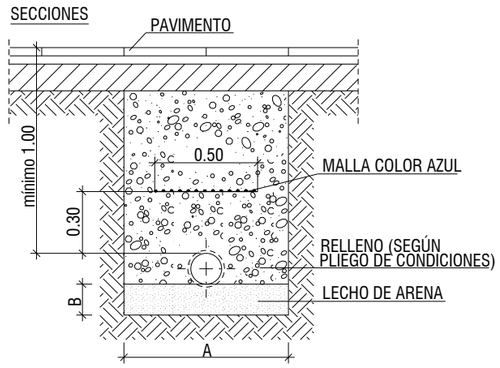
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

12
HOJA 7 DE 17
NOVIEMBRE 2025

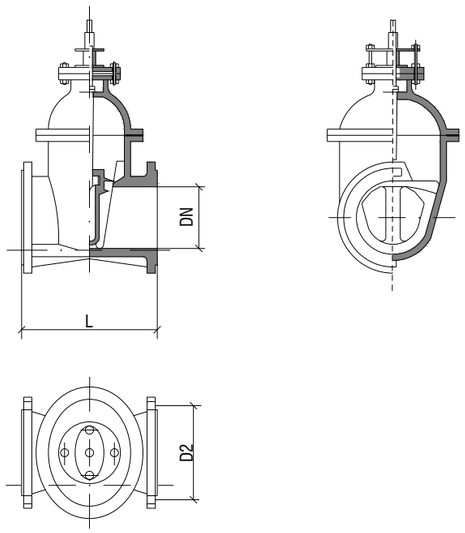
VISADO

ZANJA PARA TUBERÍA DE AGUA DE FUNDICION DUCTIL (M-2)



Ø TUBERÍA (mm)	ANCHURA ZANJA A	LECHO DE ARENA B
100	0.60	0.15
150	0.60	0.15
300	0.90	0.20

VÁLVULA DE COMPUERTA (M-6)

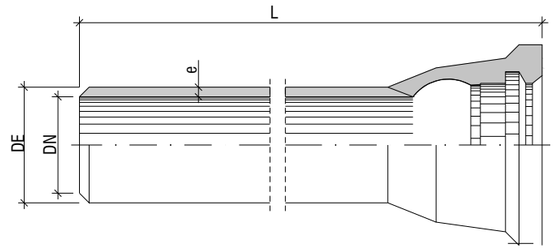


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS (COTAS EN mm)							
DIÁMETROS	PASO NOMINAL DN	100	125	150	200	250	300
CUERPO L (LONGITUD ENTRE BRIDAS)		190	200	210	230	250	270
TALADROS	ØD2 (DIÁMETRO)	180	210	240	295	355	410
	Ø TALADRO	18	18	22	22	26	26
	N.º TALADROS	8	8	8	12	12	12
PESO MÍNIMO (kg)		21.5	27.5	35	57	92	130

NOTAS:
- VÁLVULAS UNE-EN 1171
- BRIDAS UNE-EN 1092
- PRESIÓN DE PRUEBA: 16 atm
- MATERIAL DE HUSILLO: ACERO INOXIDABLE
- MATERIAL CUERPO: FUNDICIÓN DÚCTIL
- EJE TRONCOPIRAMIDAL CON CUADRADILLO
- CUÑA DE FUNDICIÓN REVESTIDA DE GOMA TIPO EPDM
- CIERRE A DERECHAS (SENTIDO HORARIO)
- PASO RECTO

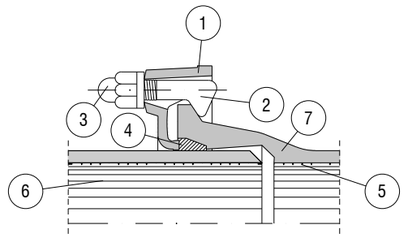
TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL (M-5)

SECCIÓN TUBO

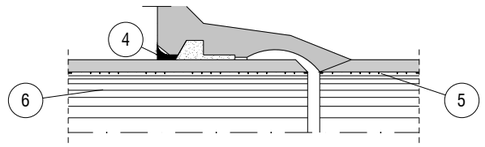


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS (COTAS EN mm)									
DN	100	150	300	500	600	800	1000	1200	1500
DE	118	170	326	532	635	842	1048	1255	1565
e (ESPESOR MÍNIMO DE LA PARED) UNE-EN 545	4.7	4.0	5.7	7.5	8.9	8.9	11.1	13.3	13.9
L (LONGITUD EN m)	5.5 ó 6.5	5.5 ó 6.5	5.5 ó 6.5	5.5 ó 6.5	5.5 ó 6.5	5.5 ó 6 ó 7	6 ó 7 ó 8.15	6 ó 7 ó 8.15	8.15

UNIÓN TIPO EXPRÉS



UNIÓN TIPO AUTOMÁTICA-FLEXIBLE



1
2 BULÓN EN FUNDICIÓN DÚCTIL CONTRABRIDA EN FUNDICIÓN DÚCTIL
3 TUERCA EN FUNDICIÓN DÚCTIL
4 ARANDELA DE GOMA
5 REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CEMENTO O DE POLIURETANO
6 TUBO DE FUNDICIÓN
7 PIEZA ESPECIAL DE UNIÓN

NOTAS:
- BRIDAS UNE-EN 1092
- TUBERÍAS UNE-EN 545

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Abastecimiento
1/10 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible]

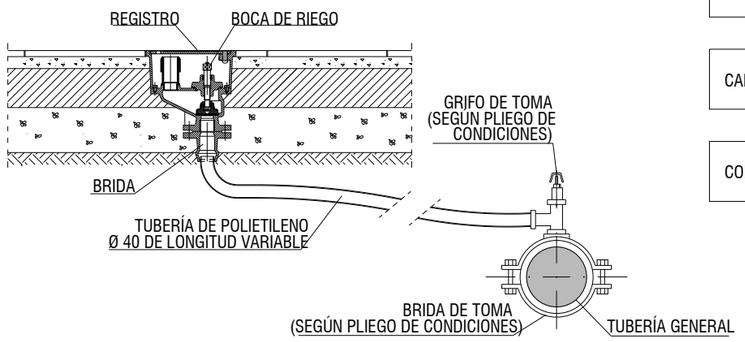
caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/0391901
Fecha: 20/11/2025
VISADO

BOCA DE RIEGO (M-8)

NORMA:	UNE-EN 124 / CLASE C-250
MATERIAL:	FUNDICIÓN EN-GJS-500-7
CARGA ROTURA:	25 t
COLOR TAPA:	ROJO RAL 2002

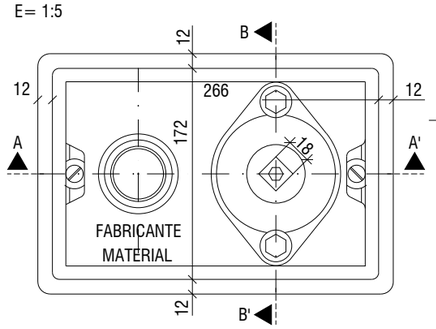
DETALLE DE LA INSTALACIÓN

E= 1:20



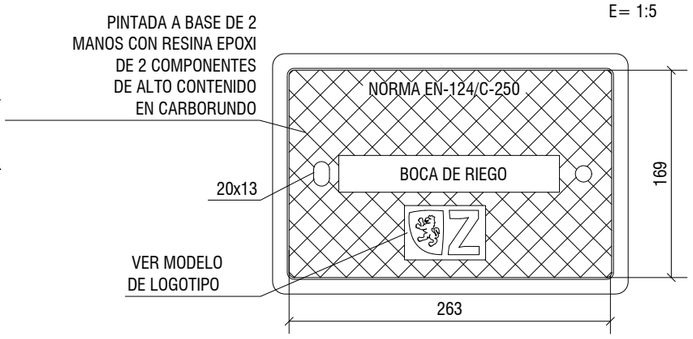
(PLANTA)

E= 1:5



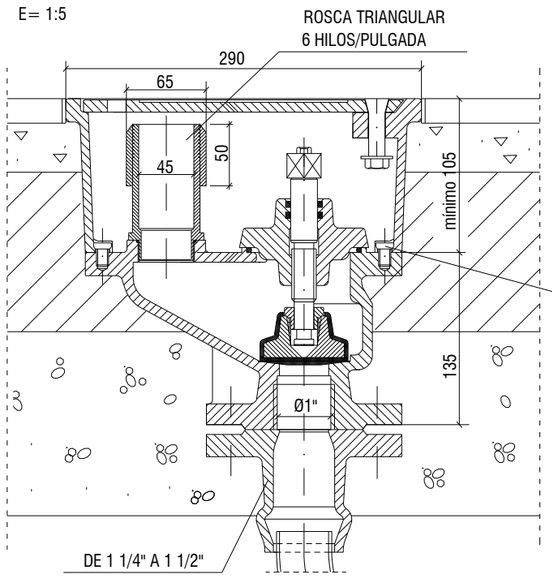
TAPA (PLANTA)

E= 1:5



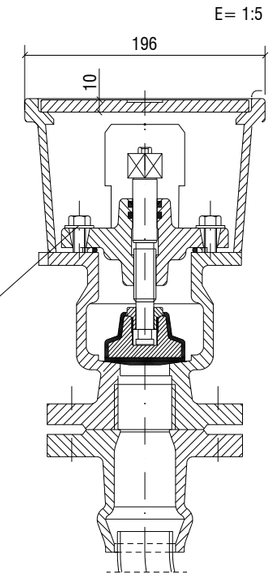
(SECCIÓN A-A')

E= 1:5



(SECCIÓN B-B')

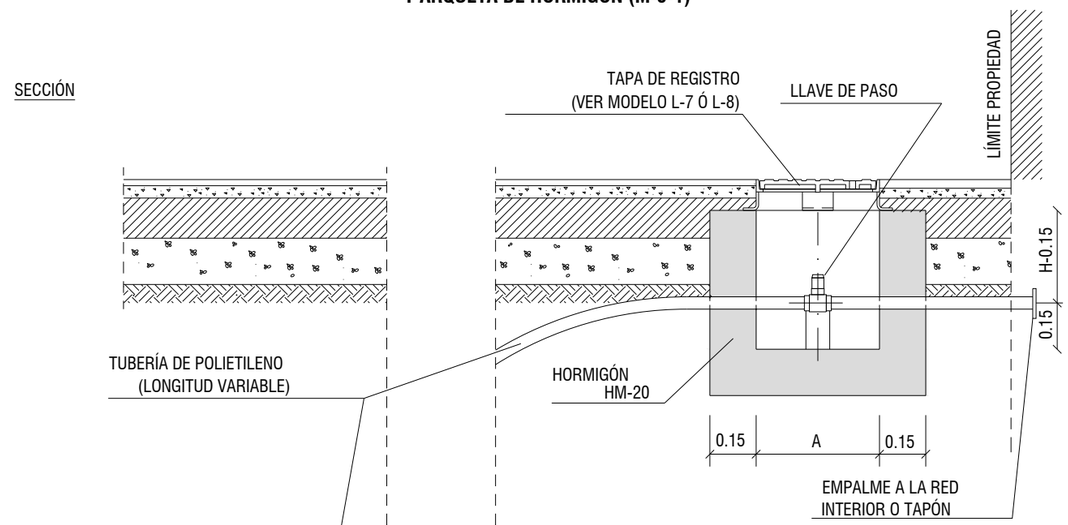
E= 1:5



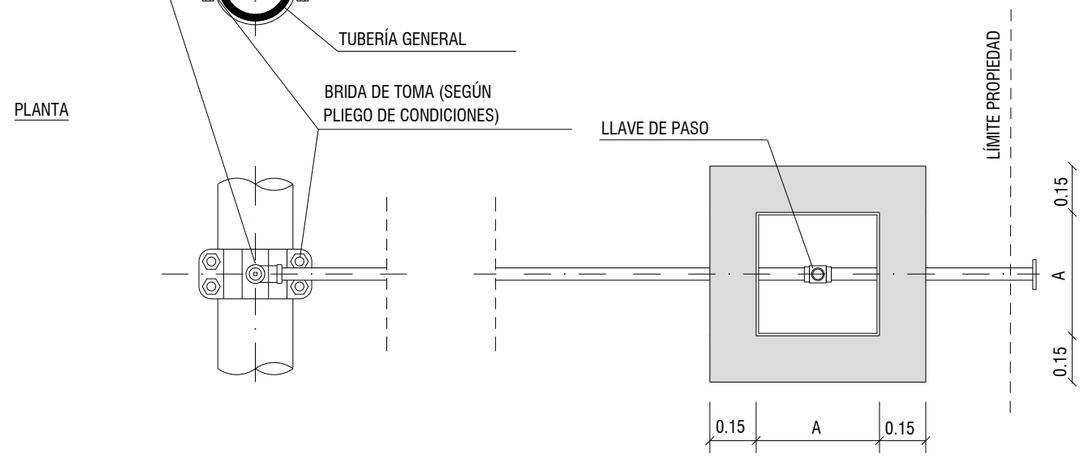
COTAS EN mm

TOMA DE AGUA PARTICULAR Y ARQUETA DE HORMIGÓN (M-9-1)

SECCIÓN



PLANTA



Ø LLAVE DE PASO (pulgadas)	DIMENSIONES DE LA ARQUETA (AxAxH) (cm)
1/2"	40x40x55
3/4"	40x40x55
1"	40x40x55
1 1/2"	40x40x55
2"	40x40x55
2 1/2"	60x60x65

NOTAS:
- LAS PIEZAS DE UNIÓN O "FITTING" SERÁN DE LATÓN
- LA TOMA SE REALIZARÁ PREFERENTEMENTE CON LA TUBERÍA EN CARGA
- RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

COTAS EN m

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Abastecimiento
1/10 (A3)

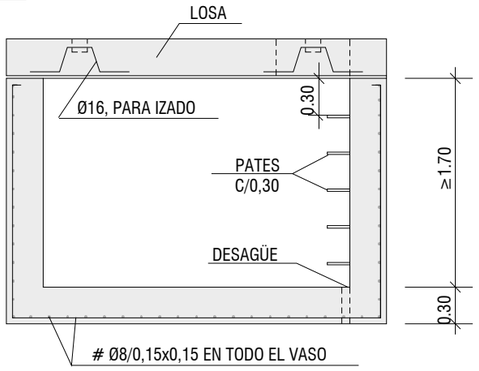
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/0391/001
Fecha: 20/11/2025

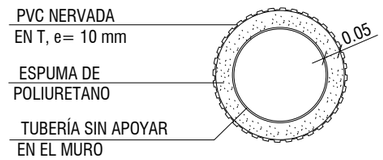
VISADO

ARQUETA RECTANGULAR (M-11)

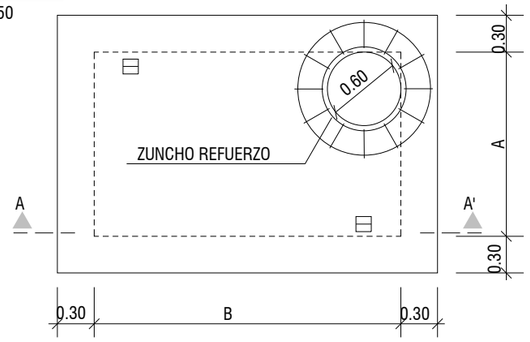
SECCIÓN
E= 1:50



DETALLE PASAMUROS
S/E

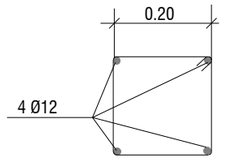


PLANTA
E= 1:50



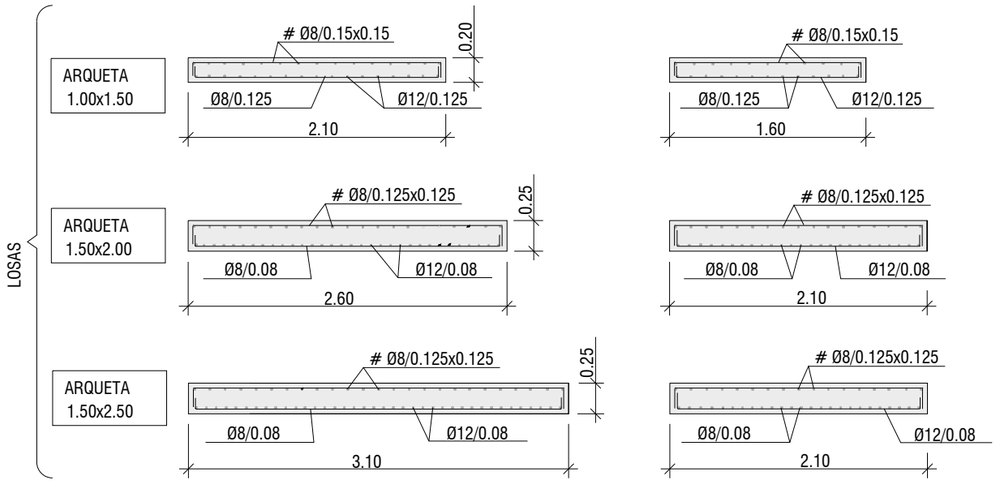
A	B
1.00	1.50
1.50	2.00
1.50	2.50

DETALLE ZUNCHO
S/E



ESTRIBOS Ø8/0.20

LOSAS

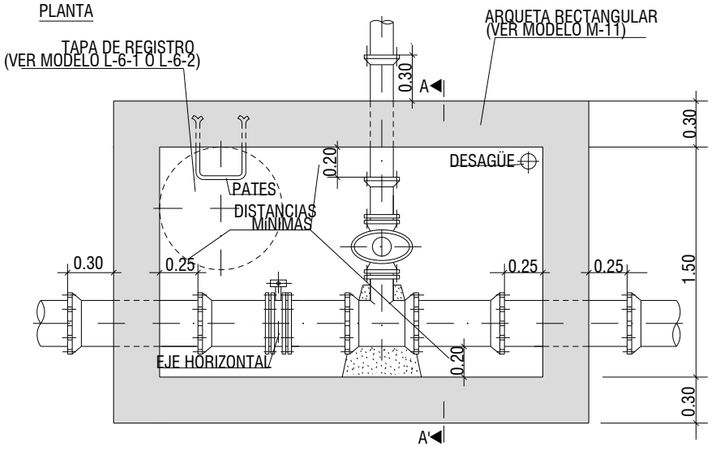


NOTAS: - ACERO B 500 SD
- HORMIGÓN HA-30
- REGISTRO Ø60 cm
- SE DISPONDRÁ DE UN TRAMPILLÓN POR LLAVE

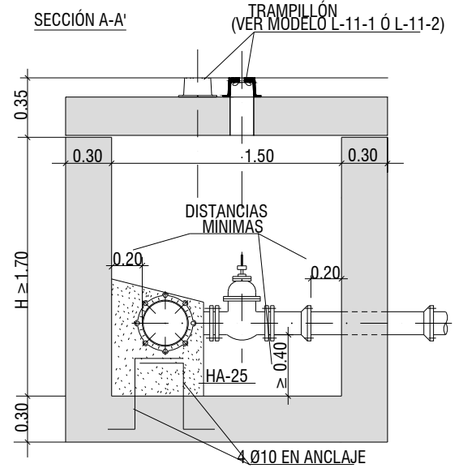
COTAS EN m

ARQUETA ALOJAMIENTO DE NUDO CON VÁLVULAS (M-12-1)

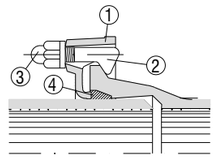
PLANTA



SECCIÓN A-A'



CONJUNTO DE UNIÓN COMPLETA
(TIPO EXPRÉS PARA PIEZAS ESPECIALES)



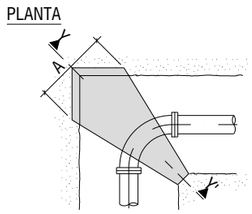
LEYENDA
① CONTRABRIDA FUNDICIÓN DÚCTIL
② BULÓN FUNDICIÓN DÚCTIL
③ TUERCA FUNDICIÓN DÚCTIL
④ ARANDELA DE GOMA

COTAS EN m

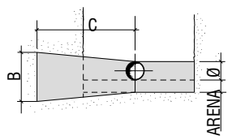
MACIZO DE CONTRARRESTO: CODO Y T (M-14-1)

CODO

PLANTA



SECCIÓN Y-Y'

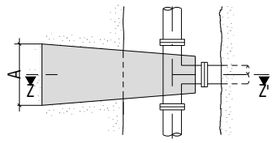


CODO 90°	Ø mm	100	150	250	300	500
	A	0.40	0.60	1.00	1.10	1.80
	B	0.30	0.40	0.60	0.80	1.30
	C	0.70	0.80	0.90	0.90	1.10
LECHO DE ARENA		0.10	0.10	0.15	0.15	0.20

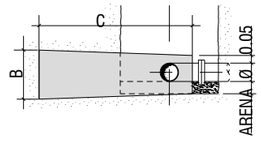
CODO 45°	Ø mm	100	150	250	300	500
	A	0.30	0.40	0.70	0.80	1.20
	B	0.20	0.30	0.50	0.70	0.80
	C	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
LECHO DE ARENA		0.10	0.10	0.15	0.15	0.20

T

PLANTA



SECCIÓN Z-Z'



T Ø DERIVACIÓN	Ø mm	100	150	250	300	500
	A	0.30	0.50	0.70	0.80	1.30
	B	0.30	0.40	0.60	0.80	1.30
	C	1.10	1.25	1.40	1.40	1.70
LECHO DE ARENA		0.10	0.10	0.15	0.15	0.20

COTAS EN m

NOTAS: - HORMIGÓN HA-25
- PRESIÓN DE SERVICIO 5 kg/cm²
- TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO 1 kg/cm²
- TODAS LAS UNIONES QUEDARÁN LIBRES
- ENTRE LA SUPERFICIE DE LA TUBERÍA Y EL HORMIGÓN SE COLOCARÁ UNA LÁMINA DE MATERIAL PLÁSTICO

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Abastecimiento
1/10 (A3)

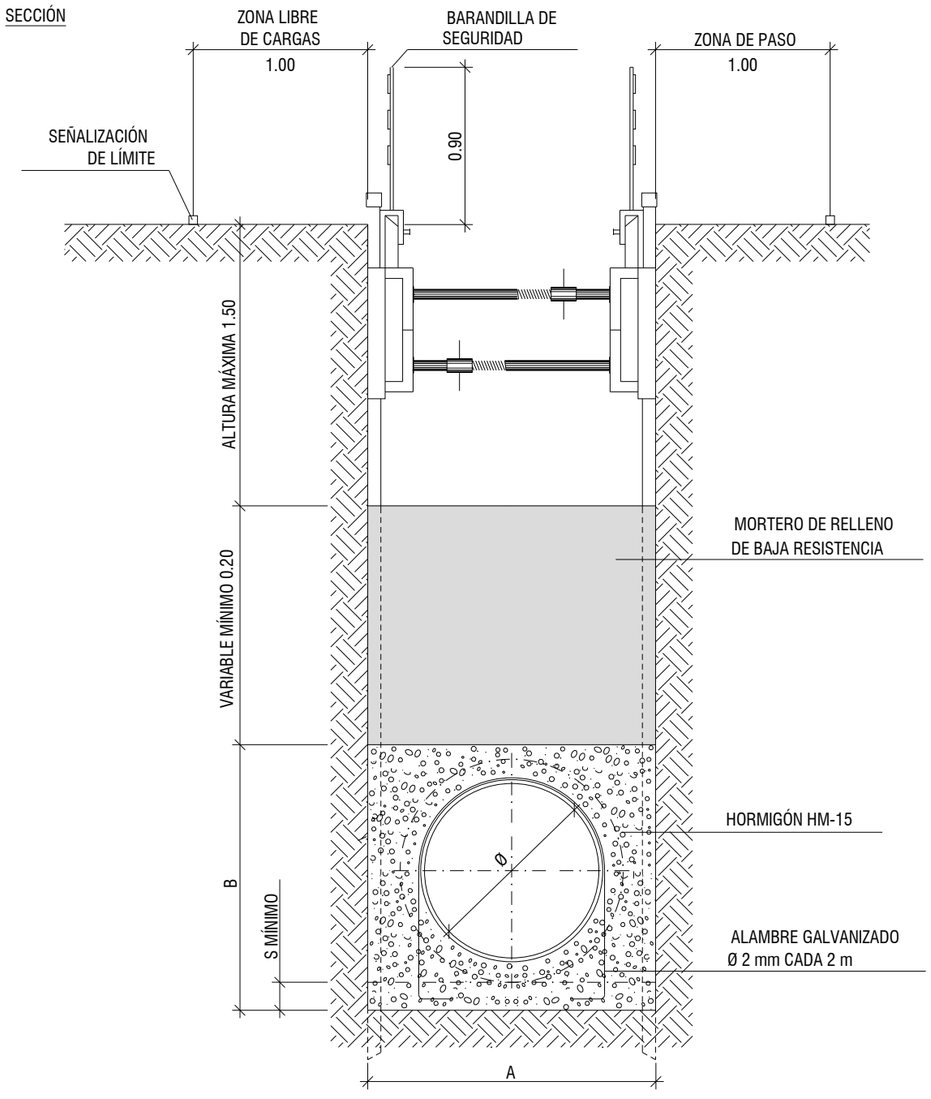
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JUAN

caminos ARAGÓN
Expediente: 2025/0391/001
Fecha: 20/11/2025

VISADO

ZANJA CON ENTIBACIÓN CUAJADA PARA TUBERÍA DE PVC (N-9)

SECCIÓN

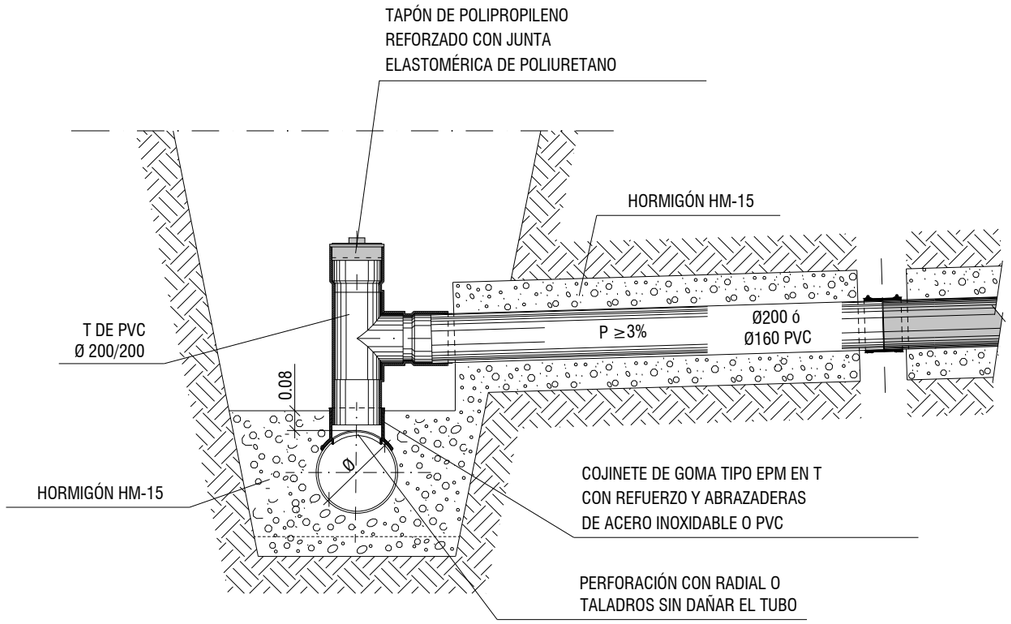


mm	cm			m³/m DE TUBERÍA		
Ø	A	B	S MÍNIMO	VACÍO TUBERÍA	VOLUMEN DESPLAZADO	HORMIGÓN HM-15
315	110	52	8	0.078	0.572	0.494
400	130	60	8	0.126	0.780	0.654
500	140	70	8	0.196	0.980	0.784
630	150	80	10	0.311	1.200	0.889

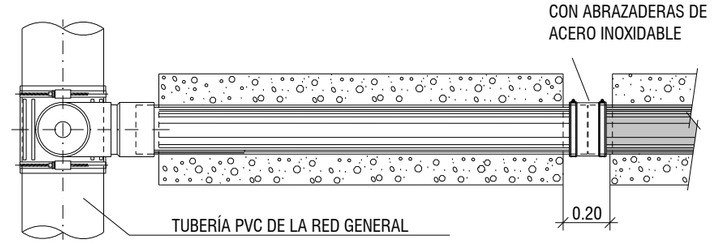
NOTA: RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

ACOMETIDA PARTICULAR AL ALCANTARILLADO DE PVC (N-12)

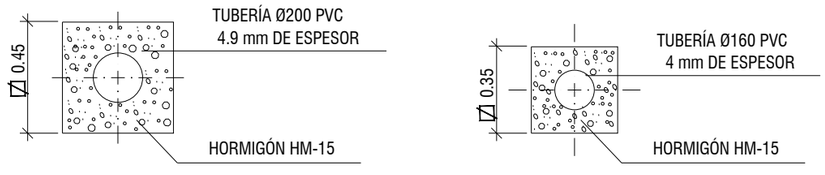
SECCIÓN



PLANTA



SECCIONES ACOMETIDAS



NOTAS: - TUBERÍA DE PVC UNE-EN 1401 COLOR TEJA RAL 8023
- RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Saneamiento
s/e (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SANTIAGO

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

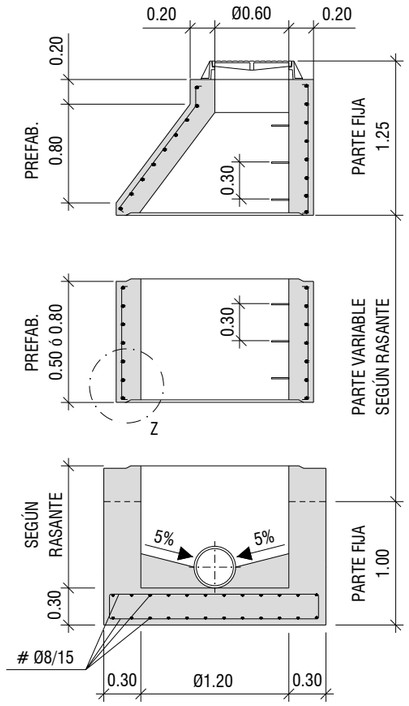
12
HOJA 11 DE 17
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

VISADO

POZO DE REGISTRO PREFABRICADO PARA TUBERÍA Ø ≤ 80 cm (N-13-2)

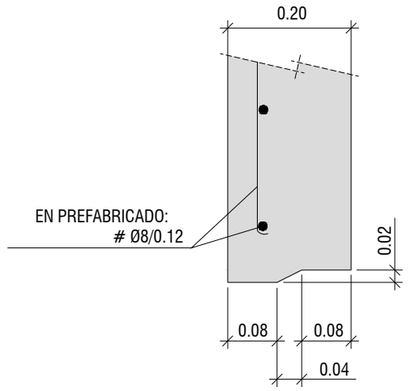
SECCIÓN A-A

E= 1:50



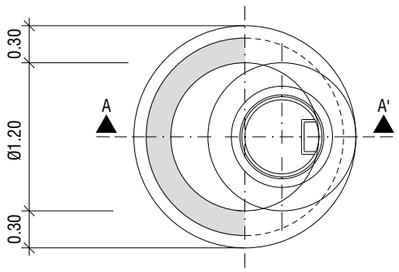
DETALLE -Z-

E= 1:10



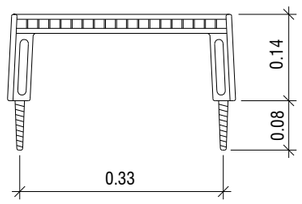
PLANTA

E= 1:50



MODELO DE PATE

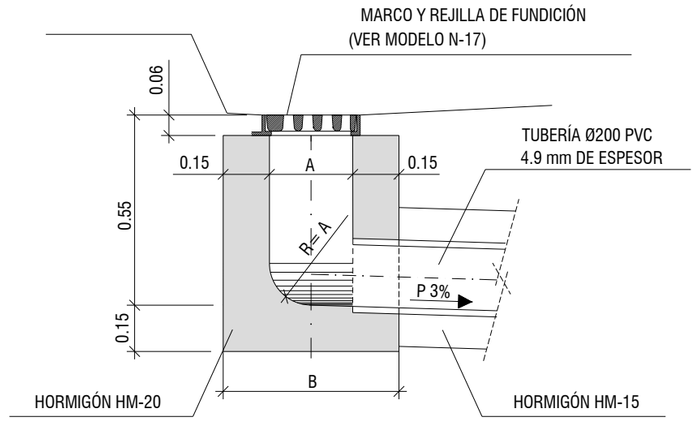
E= 1:10



NOTAS: - HORMIGÓN BASE HM-30
- HORMIGÓN PREFABRICADO HA-40
- ACERO B 500 SD
- SE HORMIGONARÁ DE UNA VEZ LA PARTE FIJA INFERIOR (SOLERA Y ALZADO)
- PATE DE COPOLIMERO DE POLIPROPILENO Y VARILLA ACERADA DE ø12mm

ARQUETA DE HORMIGÓN PARA SUMIDERO (N-15-1)

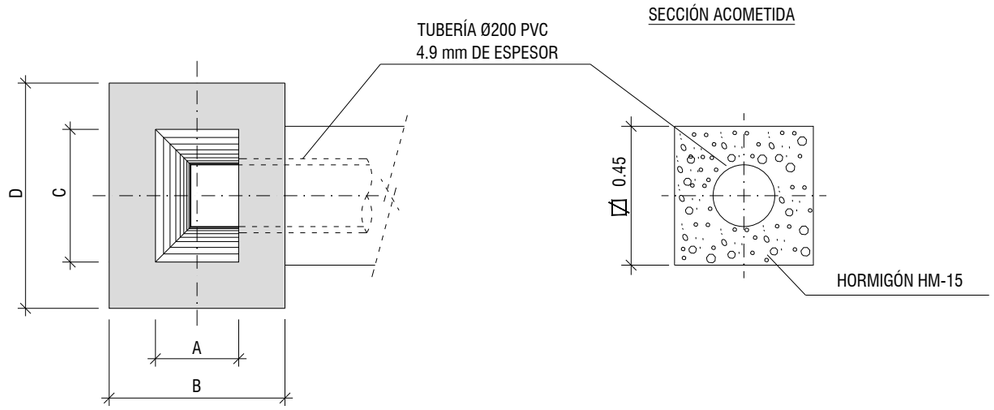
SECCIÓN



	SUMIDEROS SENCILLOS	SUMIDEROS DOBLES
A	0.27	0.32
B	0.57	0.62
C	0.43	0.56
D	0.73	1.16

PLANTA

SECCIÓN ACOMETIDA



NOTAS: - TUBERÍA DE ACOMETIDA DE PVC COLOR TEJA RAL 8023
- RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Saneamiento
1/10 (A3)

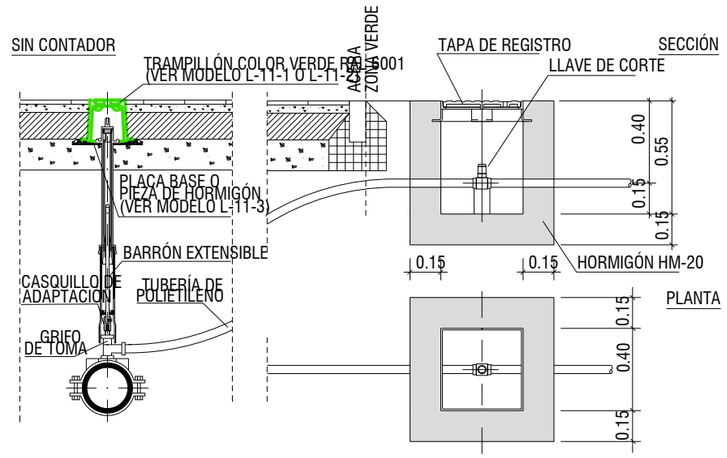
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

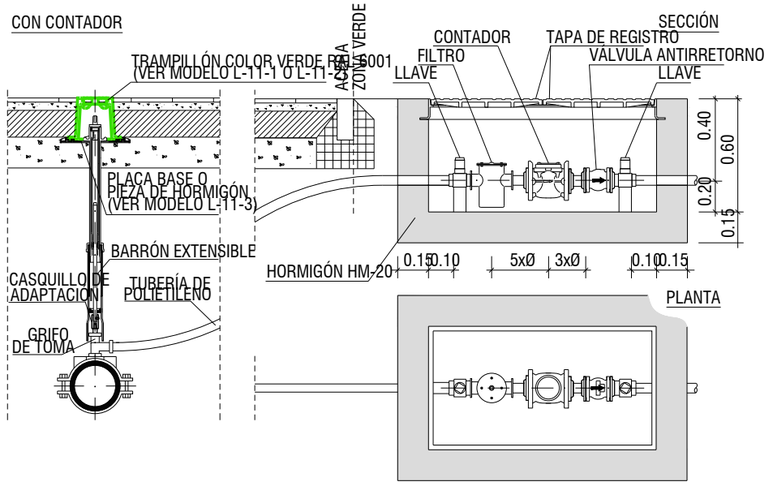
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391/01	20/11/2025

VISADO

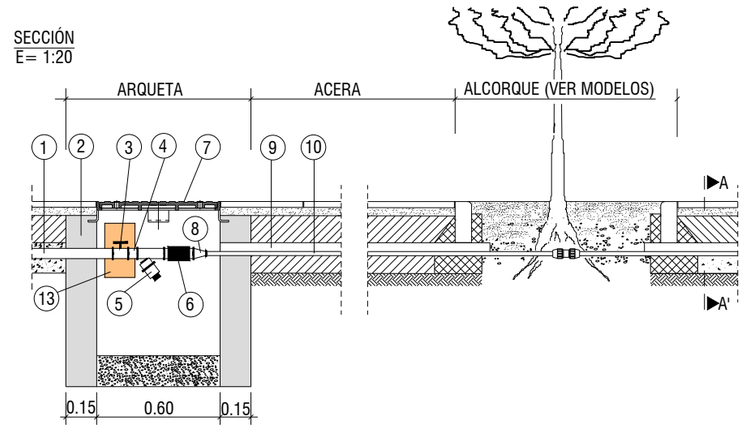
TOMA DE AGUA PARA RIEGO Ø ≤ 63 mm (P-1)





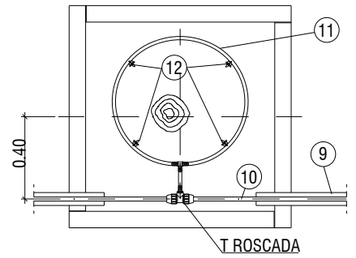
NOTAS: - LAS PIEZAS DE UNIÓN O "FITTING" SERÁN DE LATÓN
- LA TOMA SE REALIZARÁ PREFERENTEMENTE CON LA TUBERÍA EN CARGA
- RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ÁRIDO Y AMBIENTE DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

RIEGO POR GOTEO EN ALCORQUES (P-3)

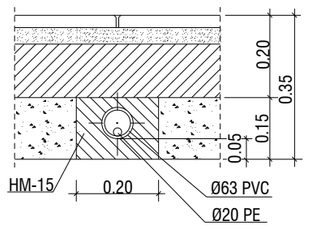


1. TOMA DE AGUA DE LA RED GENERAL
2. ARQUETA DE HORMIGÓN HM-20 (0,60x0,60 m)
3. LLAVE DE PASO DE ESFERA
4. MANGUITO DE UNIÓN
5. ELECTROVÁLVULA + FILTRO REGULADOR DE PRESIÓN
6. VÁLVULA DE RETENCIÓN
7. TAPA DE ARQUETA
8. REDUCCIÓN A 20 mm
9. TUBERÍA DE PVC Ø63 mm
10. TUBERÍA POLIETILENO Ø20 mm
11. TUBERÍA POLIETILENO Ø16 mm.
12. GOTEROS AUTOCOMPENSANTES (4 l/h)
13. PROGRAMADOR AUTOMÁTICO

PLANTA ALCORQUE
E= 1:20



SECCIÓN A-A'
E= 1:20



DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Riego
1/15 (A3)

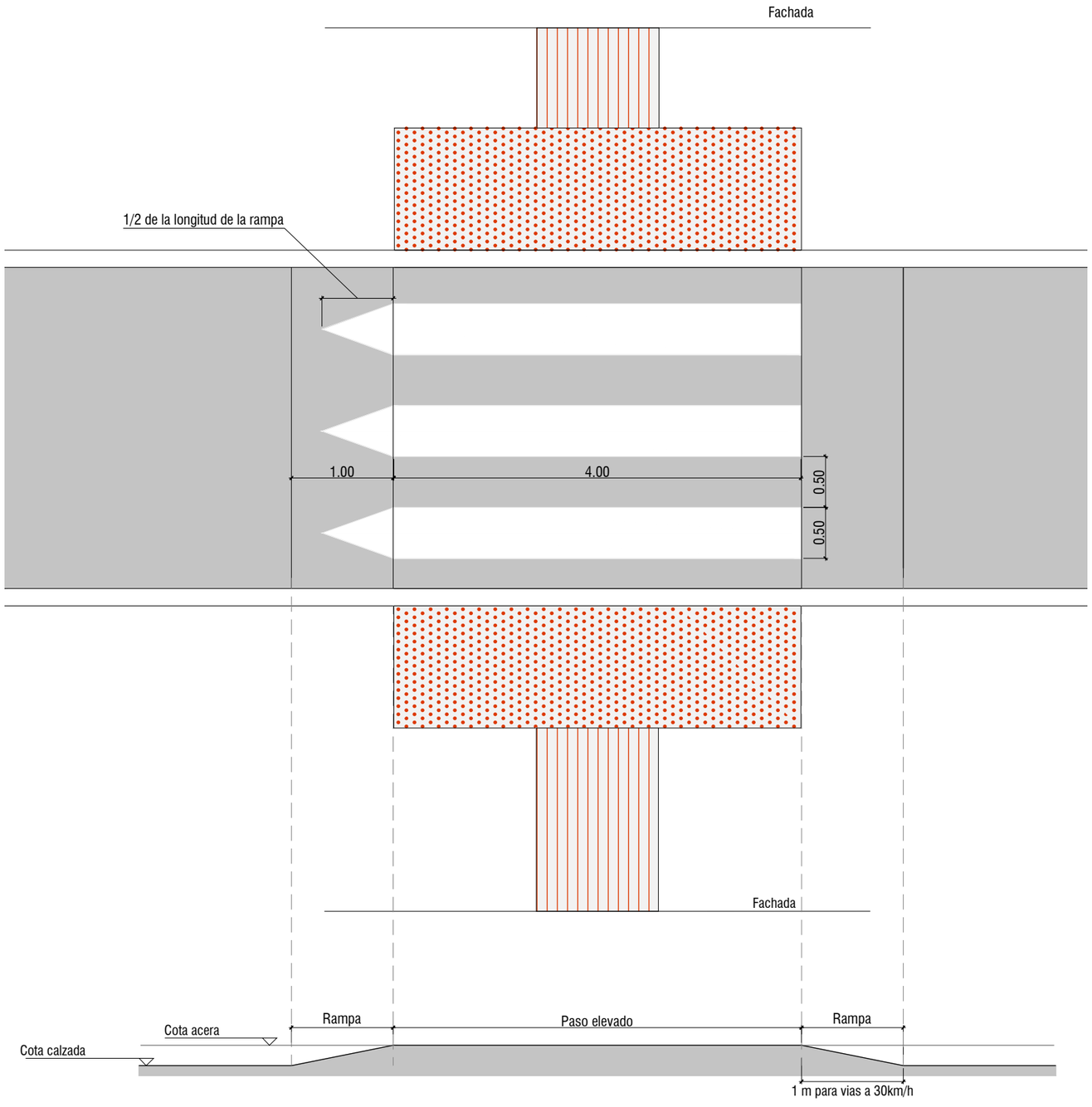
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN

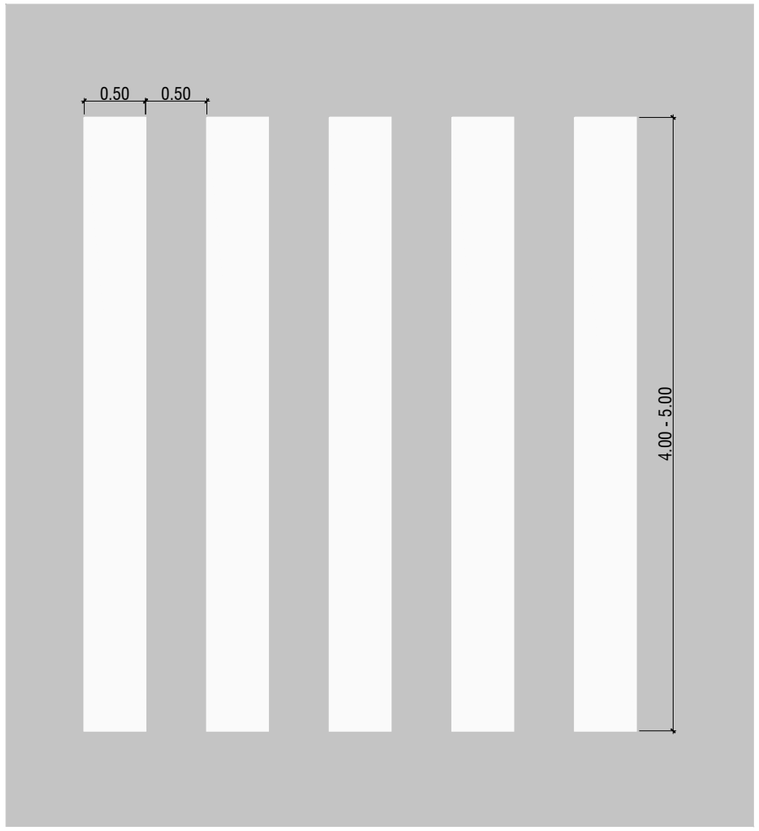
Expediente	Fecha
2025/0391/001	20/11/2025

VISADO
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

DETALLE DE PASO DE PEATONES ELEVADO



M-4.3
PASO DE PEATONES



M-4.1
LÍNEA DE DETENCIÓN PASOS
DE PEATONES

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Modelos municipales de detalles
Pasos de peatones
1/50 (A3)

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JUAN

caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391901	20/11/2025

HOJA 14 DE 17
NOVIEMBRE 2025
ZARAGOZA

12

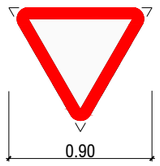
VISADO

NOTAS:

1. Todos los materiales son de acero galvanizado.
2. Las características de las señales y carteles (color dimensiones etc.) según norma 8.1-IC del M. Fomento.
3. Las señales informativas se situarán de tal modo que la curva del texto se oriente hacia el tráfico, formando en planta el panel un ángulo de 5-10 grados con la normal del eje.
4. Las señales y carteles se instalarán de tal manera que el borde de la señal más próxima a la plataforma o bordillo quede a una distancia mínima de 30cm y la altura sobre el paviemnto será como mínimo 2.20m (recomendado 2.50m)

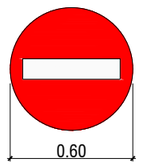
TIPO DE SEÑALES VERTICALES
1/30 (cotas en m)

R-1
CEDA EL PASO



R-2
DETENCIÓN OBLIGATORIA.

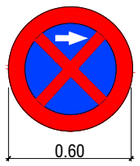
R-101
ENTRADA PROHIBIDA



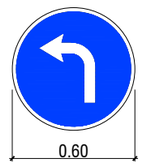
R-301.
VELOCIDAD MÁXIMA

P-15a
RESALTO

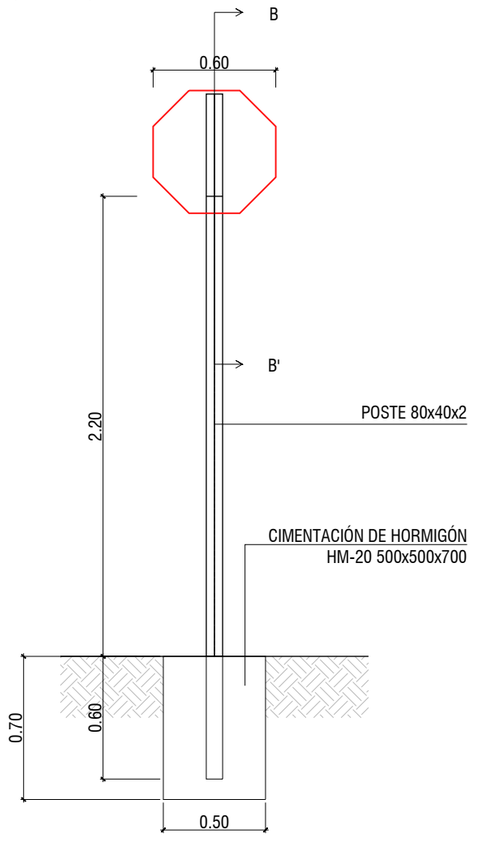
R-307a
PARADA Y ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

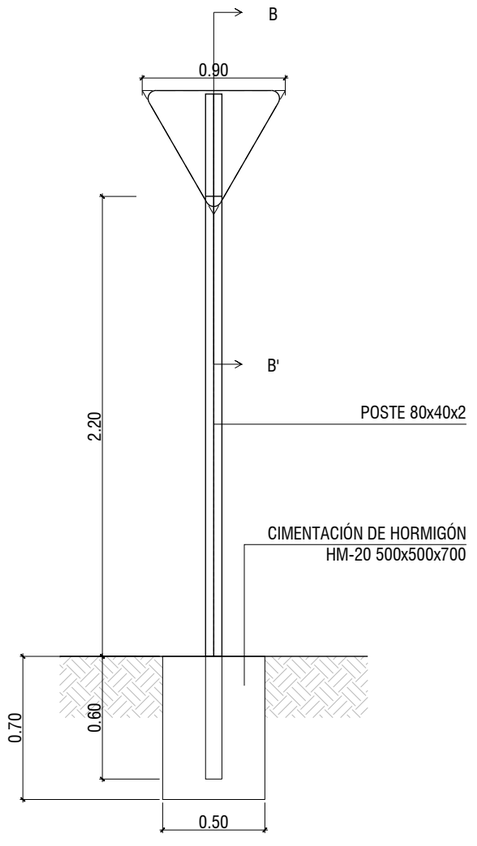


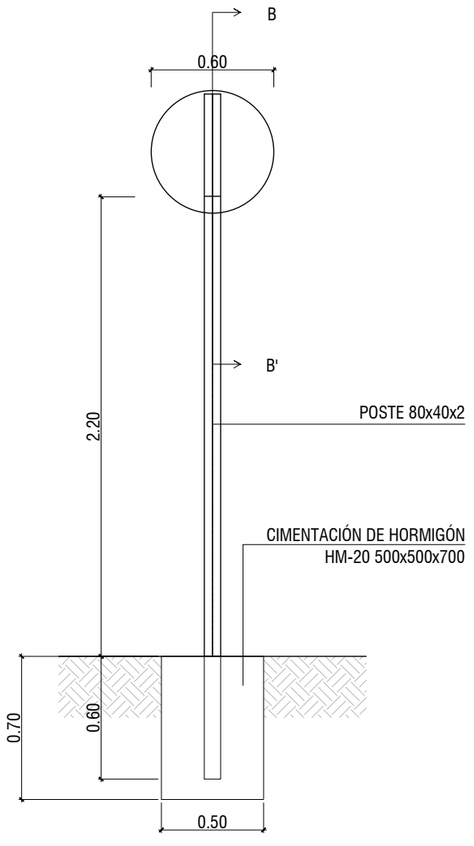
R-400e
PASO OBLIGATORIO.



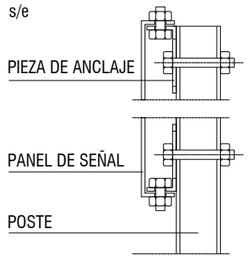
SEÑALES
1/30 (cotas en m)



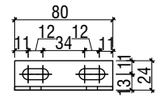




SECCIÓN B-B'
s/e

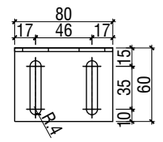


PIEZA DE ANCLAJE
1/5 (cotas en mm)



ALZADO

SECCIÓN



PLANTA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO
COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Señalización
1:5 - 1:30 (A3)

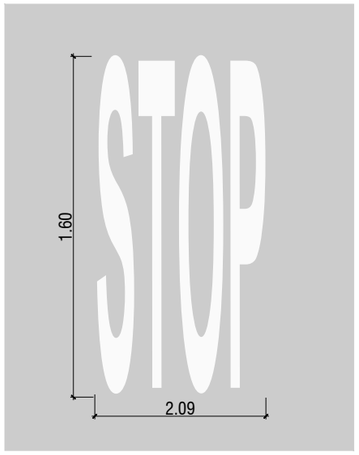
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE [illegible] ZARAGOZA

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/0391/001
Fecha 20/11/2025
HOJA 13 DE 17
NOVIEMBRE 2025

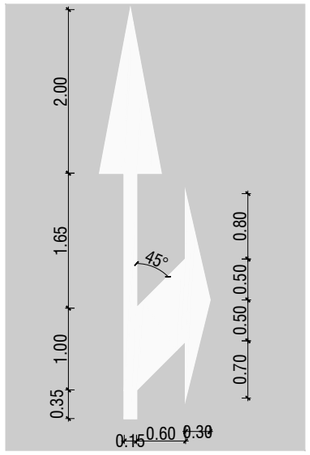
VISADO

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
ESCALA 1:75

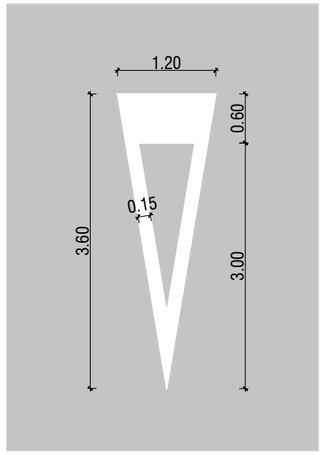
M-6.4 SEÑAL HORIZONTAL STOP



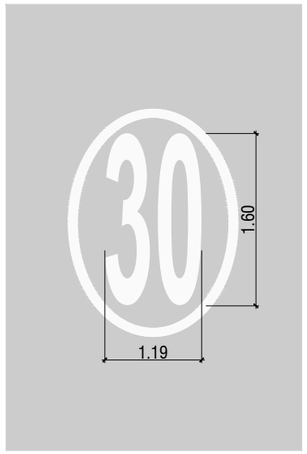
M-5.2 FLECHA DE DIRECCIÓN O DE SELECCIÓN DE CARRIL



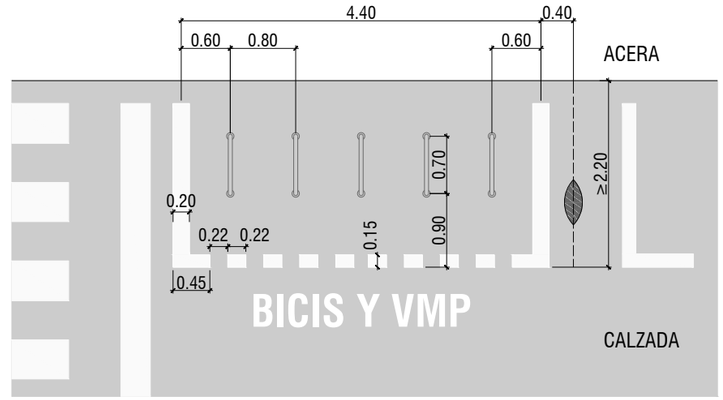
M-6.5 CEDA EL PASO



M-6.7 LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

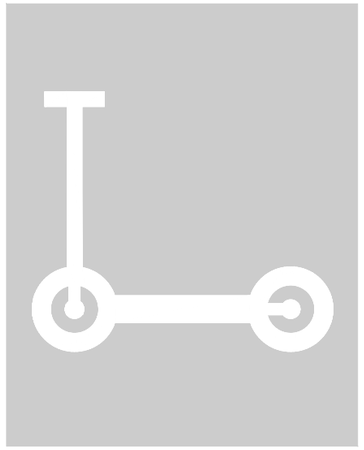


ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS (P-9)

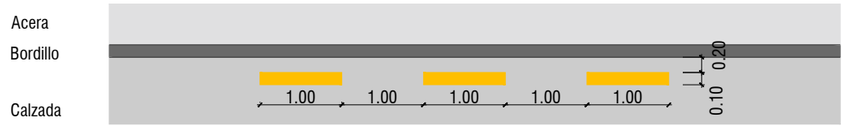


M-6.10b BICICLETA

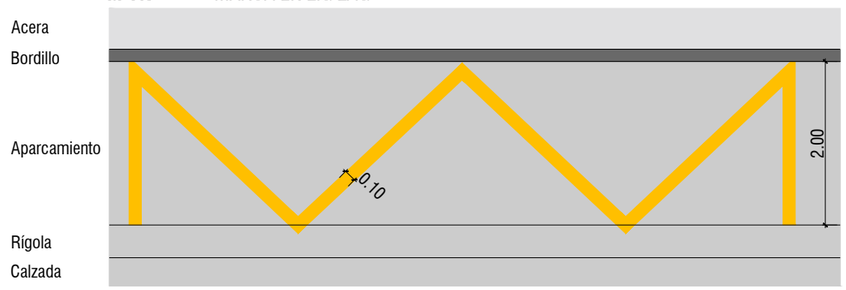
PATINETE



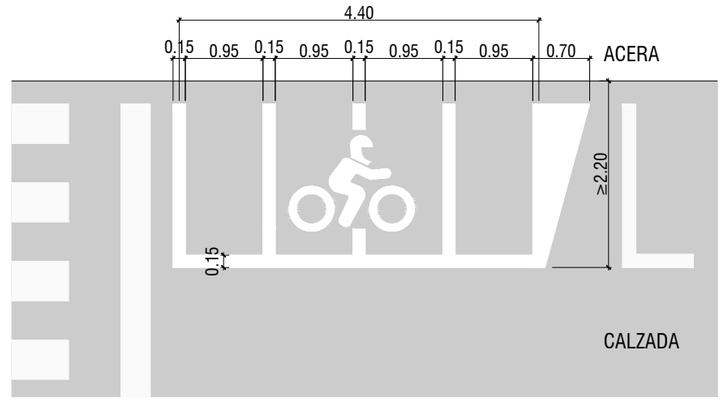
M-7.8.1. LÍNEA CONTINUA DE PROHIBICIÓN DE PARADA



M-7.9 MARCA EN ZIG ZAG



ESTACIONAMIENTO DE MOTOS



DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO

COMPAS CONSULTORES

Modelos municipales de detalles
Señalización horizontal
1:75 (A3)

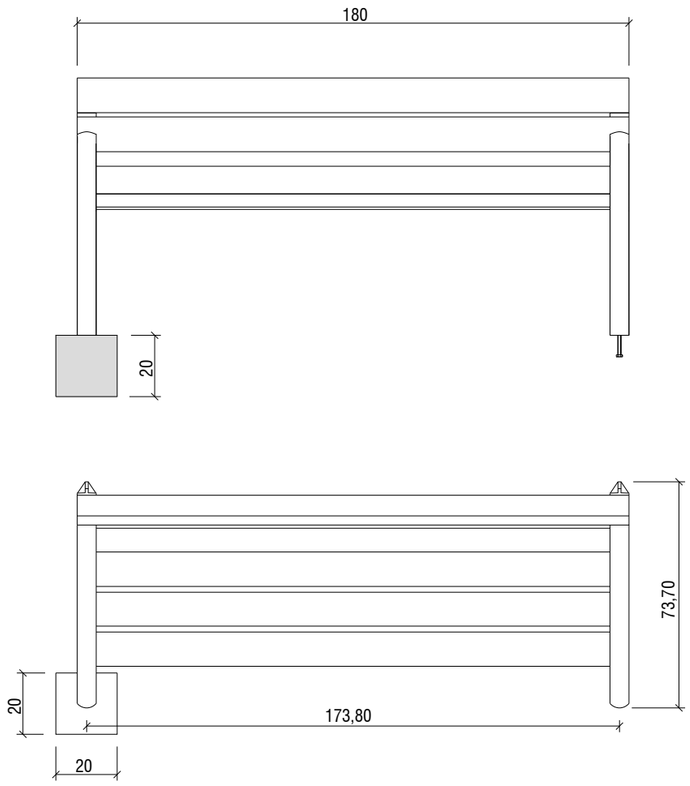
PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SAN JOSÉ

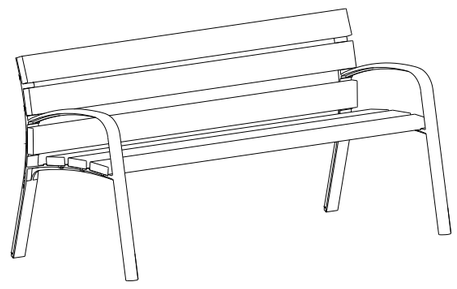
caminos ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/0391801	20/11/2025

VISADO

BANCO SENCILLO (P-5)

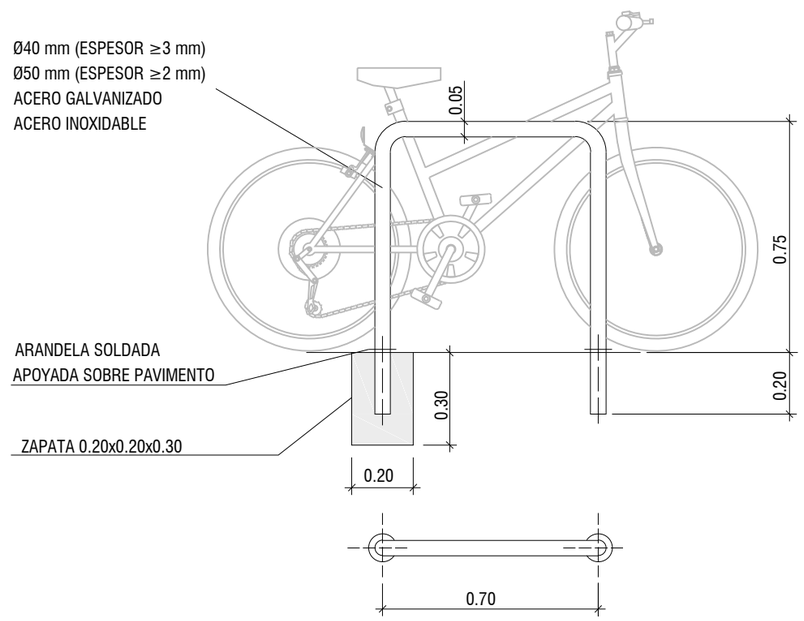




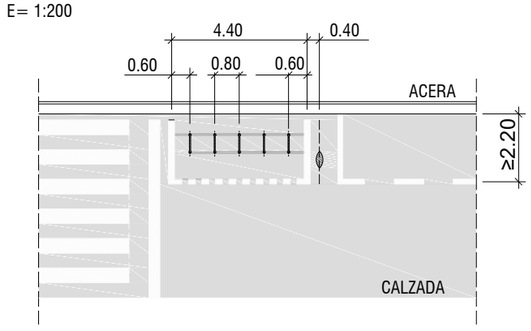
ANCLAJE: - EN DADO DE HORMIGÓN HM-20 (20x20x20 cm)
- MEDIANTE ATORNILLADO
- 4 TORNILLOS DIN933 M10x10

ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS (P-9)

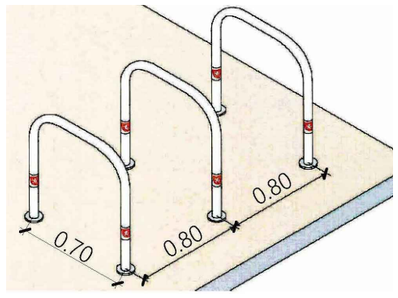
ALZADO Y PLANTA
E= 1:20



ESQUEMAS DE MONTAJE EN CALZADA
E= 1:200



PERSPECTIVA
S/E



Modelos municipales de detalles
Mobiliario
1/10 (A3)

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583 ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:
Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074 ICCP

Zaragoza AYUNTAMIENTO COMPÁS CONSULTORES

PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DE SANTIAGO

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE

CAPÍTULO I. PARTE GENERAL

ARTÍCULO 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES. 2
ARTÍCULO A.1 APLICACIÓN 2
ARTÍCULO A.2 PLAZO DE EJECUCIÓN. 2
ARTÍCULO A.3 NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO. 2
ARTÍCULO 2.- OMISIONES 4
ARTÍCULO 3.- NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. 5
ARTÍCULO 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS. 5
ARTÍCULO 5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN. 6
ARTÍCULO 6.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA. 7
ARTÍCULO 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL. 7
ARTÍCULO 8.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. 7
ARTÍCULO 9.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 8
ARTÍCULO 10.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS. 9
ARTÍCULO 11.- OBRAS DEFECTUOSAS. 10
ARTÍCULO 12.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS. 10
ARTÍCULO 13.- VARIACIONES DE OBRA. 10
ARTÍCULO 14.- RECEPCIÓN DE LA OBRA. 10
ARTÍCULO 15.- PLAZO DE GARANTÍA. 11
ARTÍCULO 16.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA. 11
ARTÍCULO 17.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. 12
ARTÍCULO 18.- GASTOS POR ADMINISTRACIÓN. 13
ARTÍCULO 19.- LIBRO DE ÓRDENES 13
ARTÍCULO 20.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA. 13
ARTÍCULO 21.- CUADROS DE PRECIOS. 14
ARTÍCULO 22.- REVISIÓN DE PRECIOS 14
ARTÍCULO 23.- TRABAJOS ESPECÍFICOS. 19
ARTÍCULO 24.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 19

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CAPÍTULO II. MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

A.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES 22
ARTÍCULO A.1 DEMOLICIONES 22
B.- EXCAVACIONES 23
ARTÍCULO B.1 ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES. 23
ARTÍCULO B.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS. 23
ARTÍCULO B.3 EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN. 25
ARTÍCULO B.4 SANEAMIENTO DEL TERRENO 26
C.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES 27
ARTÍCULO C.1 TERRAPLENES. 27
C.1.2. SUELOS ADECUADOS. 28
C.1.3. SUELOS TOLERABLES. 28
ARTÍCULO C.2 RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS. 29
ARTÍCULO C.3 ARENA. 30
ARTÍCULO C.4 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL. 31
D.- HORMIGÓN 33
ARTÍCULO D.1 HORMIGONES. 33
ARTÍCULO D.2 MORTEROS DE CEMENTO. 38
ARTÍCULO D.3 GRAVA-CEMENTO. 39
ARTÍCULO D.4 COLORANTES 44
ARTÍCULO D.5 ACABADOS DE HORMIGÓN. 44
D.5.1. HORMIGÓN DESACTIVADO O DE TEXTURA DE ÁRIDO VISTO 44
D.5.2. HORMIGÓN FRATASADO. 46
ARTÍCULO D.6 PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN. 46
ARTÍCULO D.7 MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA. 47
ARTÍCULO D.8 HORMIGÓN CON FIBRAS. 48
E.- MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS 49
ARTÍCULO E.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. 49
ARTÍCULO E.2 RIEGOS DE ADHERENCIA 50
ARTÍCULO E.3 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO. 52
ARTÍCULO E.4 MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA PARA CAPA DE RODADURA BBTM 8B. 57
ARTÍCULO E.5 DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SELLADO. 62

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO E.6 ADAPTACIONES. 63
ARTÍCULO E.7 RIEGOS DE CURADO. 63
F.- ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL 65
ARTÍCULO F.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 65
ARTÍCULO F.2 TIPOS DE PIEDRAS. 68
F.2.1. PIEDRAS DE GRANITO 68
F.2.2. PIEDRAS DE ARENISCA. 69
F.2.3. PIEDRAS DE CALIZA. 69
F.2.4. PIEDRAS DE MÁRMOL. 70
G.- PAVIMENTO DE ACERAS 71
ARTÍCULO G.1 ACERAS EMBALDOSADAS O ENLOSADAS SOBRE HORMIGÓN. 71
ARTÍCULO G.2 ACERAS ENLOSADAS SOBRE ARENA. 73
ARTÍCULO G.3 TIPOS DE BALDOSAS. 75
G.3.1. BALDOSAS DE TERRAZO USO EXTERIOR. 75
G.3.2. BALDOSAS DE HORMIGÓN. 77
G.3.3. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL. 80
G.3.4. BALDOSAS TÁCTIL INDICADOR. 85
ARTÍCULO G.4 ACERAS DE HORMIGÓN. 86
H.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN 87
ARTÍCULO H.1 ADOQUINADO SOBRE ARENA. 87
ARTÍCULO H.2 ADOQUINADO SOBRE MORTERO. 89
ARTÍCULO H.3 TIPOS DE ADOQUINES. 91
H.3.1. ADOQUINES DE HORMIGÓN. 92
H.3.2. ADOQUINES DE PIEDRA LABRADA. 95
I.- BORDILLOS, RIGOLAS Y CACES 97
ARTÍCULO I.1 ENCINTADOS DE BORDILLOS. 97
ARTÍCULO I.2 TIPOS DE BORDILLOS. 98
I.2.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO. 98
I.2.2. BORDILLOS DE PIEDRA. 102
ARTÍCULO I.3 RIGOLAS 105
I.3.1. RIGOLAS DE HORMIGÓN. 106
I.3.2. RIGOLAS DE PIEDRA. 106
ARTÍCULO I.4 CANALILLOS O CACES. 106

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

J.- FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE 107
ARTÍCULO J.1 FÁBRICAS DE LADRILLO. 107
ARTÍCULO J.2 FÁBRICAS DE BLOQUES. 109
K.- ELEMENTOS METÁLICOS 111
ARTÍCULO K.1 CEROS EN ARMADURAS. 111
K.1.1. BARRAS CORRUGADAS. 111
K.1.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS. 111
ARTÍCULO K.2 TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES. 112
ARTÍCULO K.3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA. 114
ARTÍCULO K.4 PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA. 116
L.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 118
ARTÍCULO L.1 TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL. 118
ARTÍCULO L.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO. 127
L.2.1. TIPOS DE TUBERÍAS. 127
L.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. 128
L.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. 129
L.2.4. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES. 129
L.2.5. TIPOS DE UNIONES ADMITIDAS. 130
L.2.6. MARCADO DE TUBERÍAS 131
L.2.7. COLOCACIÓN Y PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS. 131
ARTÍCULO L.3 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. 132
L.3.1. PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR. 133
L.3.2. PRUEBA DE PÉRDIDA DE AGUA 134
L.3.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA 134
ARTÍCULO L.4 ARQUETAS. 135
L.4.1. ARQUETAS DE HORMIGÓN. 135
L.4.2. ARQUETAS DE POLIPROPILENO. 136
ARTÍCULO L.5 VÁLVULAS O LLAVES. 137
L.5.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA. 137
L.5.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA 138
L.5.3. LLAVES DE PASO DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL 141
L.5.4. LLAVES DE PASO DE BOLA EN BRONCE. 142

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO L.6 CARRETES DE DESMONTAJE....143
ARTÍCULO L.7 TOMAS DE AGUA. 144
L.7.1. CARACTERÍSTICAS....144
L.7.2. BRIDAS DE TOMA MONOBLOQUE O TIPO A....145
L.7.3. BRIDAS DE TOMA TIPO B....145
L.7.4. GRIFOS DE TOMA....146
L.7.5. LLAVES DE PASO....146
ARTÍCULO L.8 DESAGÜES, HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO....148
L.8.1. DESAGÜES....148
L.8.2. HIDRANTES....148
L.8.3. VENTOSAS. 148
L.8.4. BOCAS DE RIEGO. 149
ARTÍCULO L.9 CONEXIONES Y DESCONEXIONES....150
M.- RED DE ALCANTARILLADO....150
ARTÍCULO M.1 TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO. 150
ARTÍCULO M.2 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U). 152
ARTÍCULO M.3 TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV). 154
ARTÍCULO M.4 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO....155
ARTÍCULO M.5 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO. 156
ARTÍCULO M.6 POZOS DE REGISTRO....158
ARTÍCULO M.7 POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS....159
ARTÍCULO M.8 ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO. 161
ARTÍCULO M.9 SUMIDEROS. 162
ARTÍCULO M.10 CONEXIONES Y DESCONEXIONES. 163
N.- HINCADO DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO IGUAL O MAYOR A 1,00 M. 164
ARTÍCULO N.1 POZO DE TRABAJO. 164
ARTÍCULO N.2 TUBOS....164
ARTÍCULO N.3 EJECUCIÓN. 165
ARTÍCULO N.4 CONTROL DE LOS TRABAJOS. 166
ARTÍCULO N.5 TOLERANCIAS ADMISIBLES....166
ARTÍCULO N.6 MEDICIÓN Y ABONO....167
O.- RIEGO, PLANTACIONES Y EQUIPAMIENTO....168
ARTÍCULO O.1 RED DE RIEGO....168

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

0.1.1. RIEGO DE ZONAS AJARDINADAS. 169
0.1.2. RIEGO POR GOTEO EN ALCORQUES. 169
ARTÍCULO 0.2 PLANTAS. 170
0.2.1. DEFINICIONES. 170
0.2.2. PROCEDENCIA. 171
0.2.3. CONDICIONES ESPECÍFICAS. 172
ARTÍCULO 0.3 PLANTACIONES. 173
0.3.1. PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN. 173
0.3.2. PLANTACIÓN. 175
0.3.3. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN. 178
ARTÍCULO 0.4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA PLANTACIÓN Y SIEMBRAS. 178
0.4.1. CONDICIONES GENERALES. 178
0.4.2. MODIFICACIÓN DE SUELOS. 179
ARTÍCULO 0.5 EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN. 183
0.5.1. APERTURA DE HOYOS. 183
0.5.2. EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN. 183
ARTÍCULO 0.6 EQUIPAMIENTOS. 185
0.6.1. BANCOS Y SILLAS. 185
0.6.2. PAPELERAS. 186
0.6.3. FUENTES. 187
0.6.4. ESTACIONAMIENTOS DE BICICLETAS. 188
0.6.5. HITOS. 190
P.- SEÑALIZACIÓN. 191
ARTÍCULO P.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 191
ARTÍCULO P.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL. 192
ARTÍCULO P.3 VALLADO DE ZANJAS. 193

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CAPÍTULO I. PARTE GENERAL

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 1

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

ARTÍCULO 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

ARTÍCULO A.1 APLICACIÓN

Proyecto de: **"RENOVACIÓN INTEGRAL DEL CAMINO DEL VADO. ZARAGOZA".**

ARTÍCULO A.2 PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución será de: (24) SEMANAS.

Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifiquen el retraso.

ARTÍCULO A.3 NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO.

Serán de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al Odenamiento Jurídico Español las Directrices del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por la que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Orden del M.O.P. de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, y se crea una "Comisión Permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones".
- Norma UNE-EN 545: 2011. Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 12201: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 2
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza.
- Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Norma UNE-EN 1401-1: 2020. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrados sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- Norma UNE-EN 1916: 2008. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- Norma UNE-EN 1917: 2008. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
- Norma UNE-EN ISO 1452-2: 2010. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento enterrados o aéreos con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y sus actualizaciones: Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, Orden FOM/2553/2014, de 12 de diciembre, y Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carreteras.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11).
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 3
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y protección ambiental de Aragón.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunicad Autónoma de Aragón.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón y su posterior modificación en el Decreto 117/2009, de 23 de junio.
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Zaragoza.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

ARTÍCULO 2.- OMISIONES

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 4
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO 3.- NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Dirección Facultativa de las obras corresponde a los Servicios competentes del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza o a los Técnicos contratados a tal fin, y comprende la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo a pie de obra según Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o en su defecto, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Una estación total, prisma, libretas, etc.
- Un nivel óptico o electrónico, miras, libretas, etc.
- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.
- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

ARTÍCULO 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione, se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas, garajes y lugares de uso público.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 5
Expediente | Fecha
2025/03918/01 | 20/11/2025
VISADO

El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos (ENAGAS, Distribuidora de Gas de Zaragoza, Compañía Telefónica, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, etc.), como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

ARTÍCULO 5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será obligación del Contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 €) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartelón indicador de las obras en la situación que disponga la Dirección Facultativa de las mismas, y del modelo que se adjunta en los planos correspondientes. Cuando el presupuesto sea superior a seiscientos un mil doce euros (601.012 €), deberá colocarse otro cartelón al extremo de la obra. Se abonará al precio que figura en los cuadros de precios.

Los carteles publicitarios del Contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Dirección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO 6.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

ARTÍCULO 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

ARTÍCULO 8.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 7
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

A propuesta de la empresa adjudicataria del Contrato de Asistencia Técnica en materia de Seguridad y Salud, el órgano de contratación dará la conformidad del nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación previo informe favorable por el Coordinador de Seguridad y Salud, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

Según el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, se facilitará por el Coordinador de Seguridad y Salud un libro de incidencias que deberá mantenerse siempre en obra en poder del citado Coordinador de Seguridad y Salud.

Sus fines son el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, debiéndose reflejar en él los incumplimientos de las medidas adoptadas en el Plan, así como todas las incidencias que ocurran. Efectuada una anotación el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Zaragoza. Igualmente notificará las anotaciones al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

ARTÍCULO 9.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

ARTÍCULO 10.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Dirección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

Previamente a la recepción provisional del alcantarillado y una vez limpiado el mismo, se realizará por una empresa especializada la inspección visual por televisión de aquél. Dicha empresa aportará un informe, a la vista del cual la Dirección Facultativa ordenará subsanar las deficiencias observadas.

Las pruebas de estanquidad y presión de las redes de alcantarillado y abastecimiento, serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1). A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN 9
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO 11.- OBRAS DEFECTUOSAS.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 12.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Dirección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Dirección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Dirección Facultativa de las obras.

ARTÍCULO 13.- VARIACIONES DE OBRA.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la licitación y siempre con arreglo a la normativa vigente en materia de contratación pública.

ARTÍCULO 14.- RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la Dirección Facultativa y el Contratista asistido, si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Dirección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la Dirección Facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

ARTÍCULO 15.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de cada obra será el indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas del contrato.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término establecido legalmente a contar desde la recepción.

ARTÍCULO 16.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.
- Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía, que correspondan al normal uso de la obra.
- Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

ARTÍCULO 17.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Dirección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados, aplicando al resultado el coeficiente de revisión de precios a que haya lugar, en su caso. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13 %) de gastos

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

ARTÍCULO 18.- GASTOS POR ADMINISTRACIÓN.

Como norma general, no se admitirán ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que, a juicio de la Dirección Facultativa de la obra, sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el Convenio de la Construcción y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, incrementándose esta suma en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas de estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (I.V.A. excluido), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornales y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se les aplicará la baja ni el diecinueve por cien (19 %) de contrata.

Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

ARTÍCULO 19.- LIBRO DE ÓRDENES.

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad y Salud, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de cien (100) hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la inspección y del representante de la Contrata.

ARTÍCULO 20.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en la legislación vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ARTÍCULO 21.- CUADROS DE PRECIOS.

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la Dirección Facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del Contratista señalados en otros artículos.

ARTÍCULO 22.- REVISIÓN DE PRECIOS.

La revisión de precios se aplicará para obras según lo especificado en el Pliego de Condiciones Administrativas, según el Título III de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público o legislación que resulte aplicable.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a efecto conforme a la siguiente normativa:

22.1.- La revisión de precios se llevará a cabo conforme al R.D 1359/2011 de 7 de Octubre, que dictamina la relación de materiales básicos y las fórmulas de revisión de precios aplicables a contratos incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y la Orden HAP/1292/2013, de 28 de junio, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos.

Se seleccionará una fórmula en base a criterio informado de la Dirección Facultativa, según la tipología de la obra.

22.1.1.- Serán de aplicación las fórmulas 382 y 561 aprobadas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo para el ámbito de obras en entornos urbanos.

Fórmula 382. De aplicación en urbanización y viales en entornos urbanos.

$$Kt = 0{,}03(Bt/B0)+0{,}12(Ct/C0)+0{,}02(Et/E0)+0{,}08(Ft/F0)+0{,}09(Mt/M0)+0{,}03(Ot/O0)+$$

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

+0,03(Pt/P0)+0,14(Rt/R0)+0,12(St/S0)+0,01(Tt/T0)+0,01(Ut/U0)+0,32

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
A_t: Índice del coste del aluminio para el momento de ejecución "t".
A_o: Índice del coste del aluminio en la fecha de licitación.
B_t: Índice del coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución "t".
B_o: Índice del coste de materiales bituminosos en la fecha de la licitación.
C_t: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".
C_o: Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
F_t: Índice del coste de focos y luminarias en el momento de ejecución "t".
F_o: Índice del coste de focos y luminarias en la fecha de la licitación.
M_t: Índice del coste de la madera en el momento de ejecución "t".
M_o: Índice del coste de la madera en la fecha de la licitación.
O_t: Índice del coste de las plantas en el momento de ejecución "t".
O_o: Índice del coste de las plantas en la fecha de la licitación.
P_t: Índice del coste de productos plásticos en el momento de ejecución "t".
P_o: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
R_t: Índice del coste de áridos y rocas en el momento de ejecución "t".
R_o: Índice del coste de árido y rocas en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
T_t: Índice del coste de materiales electrónicos en el momento de ejecución "t".
T_o: Índice del coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.
U_t: Índice del coste del cobre en el momento de ejecución "t".
U_o: Índice del coste del cobre en la fecha de la licitación.

Fórmula 561. De aplicación obras de hidráulicas de abastecimiento y saneamiento.

Kt = 0,10(Ct/C0)+0,05(Et/E0)+0,02(Pt/P0)+0,08(Rt/R0)+0,28(St/S0)+0,01(Tt/T0)+0,46

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
C_t: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".
C_o: Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
P_t: Índice del coste de productos plásticos en el momento de ejecución "t".
P_o: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
R_t: Índice del coste de áridos y rocas en el momento de ejecución "t".
R_o: Índice del coste de árido y rocas en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
T_t: Índice del coste de materiales electrónicos en el momento de ejecución "t".
T_o: Índice del coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

22.1.2.- Serán de aplicación las fórmulas 121, 141, 161 y 171 aprobadas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo para el ámbito de obras lineales tales como rondas o cinturones. Dichas fórmulas son:

Fórmula 121. De aplicación para la iluminación en rondas.

$$K_t = 0{,}03(A_t/A_0)+0{,}04(C_t/C_0)+0{,}06(E_t/E_0)+0{,}09(F_t/F_0)+0{,}03(P_t/P_0)+0{,}03(R_t/R_0)+0{,}18(S_t/S_0)+ +0{,}02(T_t/T_0)+0{,}22(U_t/U_0)+0{,}3$$

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
A_t: Índice del coste del aluminio para el momento de ejecución "t".
A_o: Índice del coste del aluminio en la fecha de licitación.
C_t: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".
C_o: Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
F_t: Índice del coste de focos y luminarias en el momento de ejecución "t".
F_o: Índice del coste de focos y luminarias en la fecha de la licitación.
P_t: Índice del coste de productos plásticos en el momento de ejecución "t".
P_o: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
R_t: Índice del coste de áridos y rocas en el momento de ejecución "t".
R_o: Índice del coste de árido y rocas en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
T_t: Índice del coste de materiales electrónicos en el momento de ejecución "t".
T_o: Índice del coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.
U_t: Índice del coste del cobre en el momento de ejecución "t".
U_o: Índice del coste del cobre en la fecha de la licitación.

Fórmula 141. De aplicación a los firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0{,}01(A_t/A_0)+0{,}05(B_t/B_0)+0{,}09(C_t/C_0)+0{,}11(E_t/E_0)+0{,}01(M_t/M_0)+0{,}01(O_t/O_0)+0{,}02(P_t/P_0)+ +0{,}01(Q_t/Q_0)+0{,}12(R_t/R_0)+0{,}17(S_t/S_0)+0{,}01(U_t/U_0)+0{,}39$$

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
A_t: Índice del coste del aluminio para el momento de ejecución "t".
A_o: Índice del coste del aluminio en la fecha de licitación.
B_t: Índice del coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución "t".
B_o: Índice del coste de materiales bituminosos en la fecha de la licitación.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

C_t: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".
C_o: Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
M_t: Índice del coste de la madera en el momento de ejecución "t".
M_o: Índice del coste de la madera en la fecha de la licitación.
O_t: Índice del coste de las plantas en el momento de ejecución "t".
O_o: Índice del coste de las plantas en la fecha de la licitación.
P_t: Índice del coste de productos plásticos en el momento de ejecución "t".
P_o: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
Q_t: Índice del coste de productos químicos en el momento de ejecución "t".
Q_o: Índice del coste de productos químicos en la fecha de la licitación.
R_t: Índice del coste de áridos y rocas en el momento de ejecución "t".
R_o: Índice del coste de árido y rocas en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
U_t: Índice del coste del cobre en el momento de ejecución "t".
U_o: Índice del coste del cobre en la fecha de la licitación.

Fórmula 161. De aplicación en la señalización horizontal de carreteras.

$$Kt = 0,14(Et/E0)+0,33(Qt/Q0)+0,01(St/S0)+0,08(Vt/V0)+0,44$$

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
Q_t: Índice del coste de productos químicos en el momento de ejecución "t".
Q_o: Índice del coste de productos químicos en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
V_t: Índice del coste del vidrio en el momento de ejecución "t".
V_o: Índice del coste del vidrio en la fecha de la licitación.

Fórmula 171. De aplicación a la señalización vertical y de balizamiento.

$$Kt = 0,04(At/A0)+0,02(Ct/C0)+0,02(Et/E0)+0,12(Pt/P0)+0,01(Rt/R0)+0,5(St/S0)+0,29$$

K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".
A_t: Índice del coste del aluminio para el momento de ejecución "t".
A_o: Índice del coste del aluminio en la fecha de licitación.
C_t: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".
C_o: Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.
E_t: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".
E_o: Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.
P_t: Índice del coste de productos plásticos en el momento de ejecución "t".

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

P_o: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
R_t: Índice del coste de áridos y rocas en el momento de ejecución "t".
R_o: Índice del coste de árido y rocas en la fecha de la licitación.
S_t: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".
S_o: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

22.2.- Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito necesario que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20 %) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

22.3.- En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el contratista no tendrá derecho a aquélla hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20 %) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20 %) del de adjudicación y el veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20 %) del presupuesto vigente.

22.4.- Certificaciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (Kt) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de adjudicación y certificación.
- La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.
- En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente Kt de revisión será la media aritmética de los coeficientes Kt para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.
- El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20 %) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20 %) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

22.5.- En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

ARTÍCULO 23.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.

Si las condiciones de la obra lo exigen, a juicio de la Dirección Facultativa, se debe tener como base el trabajo ininterrumpido, por turnos, y el trabajo nocturno. Para ello, el Contratista deberá disponer del equipo de alumbrado, autónomo e independiente del general de la Ciudad, cuidando al máximo las medidas de seguridad.

El Contratista estará obligado a realizar las actuaciones previstas en las Bases aprobadas por el Excmo. Ayuntamiento Pleno el 15 de Marzo de 1983 para "Realización de trabajos artísticos de los Proyectos de Obras Municipales", si a tal fin se incluye en el Presupuesto la partida correspondiente de acuerdo con dichas bases.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista permitirá y facilitará el libre trabajo en las mismas del Servicio Municipal de Arqueología, de modo que se pueda conservar el patrimonio cultural de la ciudad.

ARTÍCULO 24.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunicad Autónoma de Aragón, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

El coste de los residuos generados en obra susceptibles de valoración y gestión se abonará en función de lo reflejado en el Anejo correspondiente de Gestión de Residuos, en el que se indica el coste en €/t correspondiente.

El coste del transporte de los residuos a gestionar ya está incluido en las unidades de obra correspondientes del presupuesto y no serán susceptibles de pago independiente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

A.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES

ARTÍCULO A.1 DEMOLICIONES

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Dirección de la Obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

- Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
- Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Dirección de la Obra.
- Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Dirección de la Obra.
- Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m^3). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

Medición y abono.

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios número UNO, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros (30 cm) (para firmes rígidos o firmes flexibles) o a cincuenta centímetros (50 cm) (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.
No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez centímetros (10 cm), que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Dirección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

B.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO B.1 ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Dirección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm) y treinta centímetros (30 cm).

Medición y abono.

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del Contratista.

ARTÍCULO B.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

La excavación en zanja y emplazamientos comprende las operaciones necesarias para conseguir la ubicación adecuada para tuberías, arquetas, cimentaciones, etc., independientemente del tipo mecánico o manual que se utilice para su ejecución.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquéllas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección Facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

No se permitirá mantener más de 50 m de longitud de zanja abierta en terreno urbano consolidado ni más de 100 m en el resto de ubicaciones.

Para zanjas con profundidades inferiores a un metro treinta centímetros (< 1,30 m) se adoptarán taludes con inclinación adecuado, no superior al ángulo de deslizamiento del terreno o se entibará o apuntalará de acuerdo con las características físicas y mecánicas del terreno y del entorno, si existen solicitaciones de cimentaciones próximas o vial.

En el caso de zanjas con profundidades iguales o superiores a un metro treinta centímetros (≥ 1,30 m) deberán entibarse tal como indica la Norma NTE-ADZ/1976: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por las características físicas y mecánicas del terreno, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte.

Las excavaciones donde la anchura sea superior a 2 m no se consideran zanjas, si no excavaciones a cielo abierto y las indicaciones para realizar las mismas vienen recogidas en la Norma NTE-ADV/1976: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados.

En cualquier caso, las entibaciones se deberán colocar dónde juzgue necesario la Dirección Facultativa.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenerse en todo momento, a lo dispuesto en la normativa vigente sobre seguridad y salud en las obras de construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

Medición y abono.

La medición y abono se realizará por metros cúbicos reales (m^3) de material excavado, medido por diferencia entre los perfiles del terreno original y los perfiles reales de las excavaciones y teniendo en cuenta la sección tipo teórica fijada en el proyecto que será la máxima que se abone más un 10 % previa justificación, en cuanto a ancho del fondo de la rasante de excavación y taludes de inclinación de la zanja, al precio que figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

No se abonarán excesos de excavación sobre el 10 % de la sección tipo de proyecto que no sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Unicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Dirección Facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un metro (1 m) de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Dirección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

ARTÍCULO B.3 EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Dirección Facultativa de la obra. Comprende esta

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros (15 cm) en los casos que juzgue necesarios la Dirección Facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

Medición y abono.

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) que incluye todas las operaciones descritas.

ARTÍCULO B.4 SANEAMIENTO DEL TERRENO.

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Dirección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Dirección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

Medición y abono.

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para "m^3 de Excavación en la Explanación" y "m^3 de Terraplenado", figura en el correspondiente Cuadro de Precios. Todo aquel saneamiento que se ejecute por el Contratista sin haberlo ordenado la Dirección Facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

C.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO C.1 TERRAPLENES.

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

C.1.1. SUELOS SELECCIONADOS.

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. en coronación mayor o igual de doce (≥ 12), según UNE 103502. No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según UNE 103205.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % (≤ 15 %), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80 %.
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75 %.
    - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25 %.
    - Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE-EN ISO 17892-12.
    - Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE-EN ISO 17892-12.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

C.1.2.SUELOS ADECUADOS.

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. en cimiento y núcleo mayor o igual de cinco (≥ 5). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento (< 2 %).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80 % (< 80 %) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35 % (< 35 %) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % (< 1 %).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si LL > 30, IP > 4.
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según UNE 103205.

C.1.3.SUELOS TOLERABLES.

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- C.B.R. mayor o igual de tres (≥ 3).
- Contenido en materia orgánica inferior a 2 % (< 2 %), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 5 % (< 5 %), según UNE 103206.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1 % (< 1 %), según UNE 103205.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE-EN ISO 17892-12.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73 % del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP > 0,73 x (LL - 20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1 % (< 1 %), según UNE 103406, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor Normal, según UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3 % (< 3 %), según UNE 103601, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado, según UNE 103501.

- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2º C).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

Medición y abono.

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

ARTÍCULO C.2 RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.

- Suelos adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Cuando así venga reflejado en el Proyecto o lo solicite la Dirección Facultativa, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el Artículo D.7. "Mortero de relleno de baja resistencia".

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medición y abono.

La medición y abono se realizará por metros cúbicos reales (m^3) de material compactado, medido por diferencia entre los perfiles correspondientes a las secciones finales excavadas y los perfiles finales obtenidos del relleno, al precio que figura en el cuadro de precios número UNO (nº 1), con las siguientes condiciones:

- Se deberá tener en cuenta las secciones tipo de zanjas y excavación fijadas en el proyecto, en lo que hace referencia al ancho de la zanja en el fondo de rasante y los taludes fijados en la sección tipo para la excavación.

- Si la sección de excavación ha sido mayor a la indicada en las secciones tipo del proyecto por establecer un mayor ancho de zanja o taludes más tendidos, implicarán un aumento del volumen de relleno ejecutado a lo fijado en el proyecto. Este exceso de relleno se abonará previa justificación hasta un máximo del 10 % de la sección tipo de proyecto.

- Por el contrario si la sección de excavación ha sido menor de la indicada en las secciones tipo del proyecto por reducir ancho de zanja o bien ejecutar taludes menos tendidos, esto implicará que los volúmenes de relleno serán también menores a los indicados en el proyecto. En este caso sólo se abonarán los volúmenes de relleno realmente ejecutados.

No se abonarán excesos de rellenos sobre el 10 % de la sección tipo de proyecto que no sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

ARTÍCULO C.3 ARENA.

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (> 70).

- El Indice de Plasticidad será inferior a cinco (IP < 5).

- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).

- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.

- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO_3 sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).

- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medición y abono.

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

ARTÍCULO C.4 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011 .

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.

- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA 0/32, ZA-0/20 y ZAD 0/20 del cuadro siguiente:

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	TIPO DE ZAHORRA(*)		
	ZA 0/32	ZA 0/20	(zahorra drenante) ZAD 0/20
40	100		
32	88 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
12,5	52 - 76	60 - 86	47 - 78
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,500	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,250	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- El contenido ponderal en azufre total (expresados en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

- El porcentaje mínimo de partículas trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5, será de cien por ciento (100 %) para tráfico pesado, de setenta por ciento (70 %) para tráfico medio y de cincuenta por ciento (50 %) para tráfico ligero.

- El porcentaje máximo de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) será de 0 por ciento (0 %) para tráfico pesado y de diez por ciento (10 %) para tráfico medio y para tráfico ligero.

- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).

- El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2 de resistencia a la fragmentación) de los áridos será inferior a treinta (< 30) para tráfico pesado e inferior a treinta y cinco (< 35) para tráfico medio y ligero.

- El contenido de finos del árido grueso (Norma UNE-EN 933 1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1 %) en masa.

- El Equivalente de Arena, según UNE-EN 933-8, para la fracción 0/4 del material será mayor de cuarenta (> 40) para tráfico pesado, mayor de treinta y cinco (>35) para tráfico medio y mayor de treinta (> 30) para tráfico ligero.

- El material será “no plástico” (Norma UNE-EN ISO 17892-12).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Dirección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.
La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98 %).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el artículo 510 "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

D.-HORMIGÓN

ARTÍCULO D.1 HORMIGONES.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta el Código Estructural.

Tipos y Características.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO DE HORMIGÓN	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO V (mm)	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.) (N/mm^2)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40	15

En general el cemento a emplear será CEM II-42,5 R (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), que a efectos del Código Estructural se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60. Este tipo de cemento podrá ser sustituido por otro tipo mediante justificación y aprobación de la Dirección Facultativa de la Obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta la Dirección Facultativa de la Obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

Las clases de exposición de los elementos de hormigón que se deben tener en cuenta son:

- X0: Sin riesgo de ataque por corrosión, para hormigón en masa en todas las exposiciones salvo donde haya ataque químico o abrasión. Para hormigón en armaduras en ambiente muy seco.
- XC1: Corrosión inducida por carbonatación en entorno seco o permanentemente húmedo.
- XC2: Corrosión inducida por carbonatación en entorno húmedo, raramente seco.
- XC3: Corrosión inducida por carbonatación en entorno con humedad moderada.
- XC4: Corrosión inducida por carbonatación en entorno de sequedad y humedad cíclicas.
- XA1: Ataque químico en ambiente de una débil agresividad química.
- XA2: Ataque químico en ambiente de una moderada agresividad química.
- XA3: Ataque químico en ambiente de una alta agresividad química.
- XM1: Erosión en elementos sometidos a erosión /abrasión moderada.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Contenido mín. cemento (kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	275	300	325	300
	Armado	250	275	275	300	300	325	350	350	325

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de quinientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (500 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m^3).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Resistencia característica (N/mm^2)	Masa	20	-	-	-	-	30	30	35	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30

<u>Utilización y Puesta en Obra.</u>

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a) Hormigón con una resistencia de 40 N/mm^2:
- Pozos de saneamiento prefabricados.

b) Hormigón con una resistencia de 35 N/mm^2:
- Elementos prefabricados.
- Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA3.

c) Hormigón con una resistencia de 30 N/mm^2:
- Losas de aparcamiento.
- Rigolas.
- Rigolas armadas.

- Arquetas armadas de abastecimiento (HA-30/F/22/XC3).
- Pozos de registro armados “in situ”(HA-30/F/22/XA2).
- Pozos de registro sin armar “in situ” (HM-30/B/22/XA2).
- Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA1, XA2 y XM1.

d) Hormigón con una resistencia de 25 N/mm^2:
- Macizos de contrarresto (HA-25/B/22/XC2).
- Cimentaciones armadas de cerramientos (HA-25/B/22/XC2).

e) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm^2:
- Rellenos en muretes de bloques (HM-20/B/22/X0).
- Arquetas de tomas de agua (HM-20/B/22/X0).
- Arquetas de sumideros (HM-20/B/22/X0).
- Aceras de hormigón.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

f) Hormigón con una resistencia de 15 N/mm^2:
   - Aceras provisionales de hormigón.
   - Soleras de aceras.
   - Rellenos reforzados.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán la resistencia al desgaste por abrasión indicada en el artículo , "Bordillos de Hormigón Prefabricado" según la norma UNE-EN 1340.

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm^2).

Los hormigones que deberán utilizarse serán resistentes al de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO_4 de las muestras del suelo sea superior al cero con tres por ciento (0,3 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO_4 sea superior a seiscientas partes por millón (0,06 %). El cemento a emplear será CEM II-42,5 R/SR.

Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran ante la Dirección Facultativa de la Obra, no se emplearán las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

La consistencia de los hormigones que se utilicen en general será blanda (asiento 50 - 90 mm). En el caso de elementos densamente armados como pilares, forjados y vigas se utilizará consistencia fluida (asiento 100 - 150 mm).

En zanjas, rellenos de trasdós, etc., serán de consistencia blanda (asiento 50 - 90 mm), e incluso fluida (asiento 100 - 150 mm).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 $^1/_2$ h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CLASE DE EXPOSICIÓN	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM 1
Recubrimiento (mm)	35	40	40	40	45	65	70	75	45

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 ºC).

Para la fabricación del hormigón de limpieza, podrá emplearse hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el apartado 30.8 del Código Estructural.

Juntas y Terminación.

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Dirección Facultativa de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 14 del Código Estructural. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra.

Control de Calidad.

El nivel de control de ejecución de estructuras de hormigón será normal de acuerdo al artículo 14 del Código Estructural.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medición y Abono.

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

ARTÍCULO D.2 MORTEROS DE CEMENTO.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Norma UNE-EN 998-2:2018.

El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

Como norma general, la utilización de los distintos morteros a emplear se efectuará atendiendo a las siguiente relación:

a) Mortero M-7,5 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 7,5 MPa:
- Asiento de baldosas en aceras.
- Fabricas de ladrillo.
- Fábricas de bloques.
- Enfoscados de tapias.

b) Mortero M-10 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 10 MPa:
- Asiento de losa de hormigón en aceras.
- Asiento losas de piedra en acera.

c) Mortero M-15 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 15 MPa:
- Sumideros.
- Asiento de adoquines de hormigón para tráfico restringido.

d) Mortero M-20 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 20 MPa:
- Asiento de adoquines de piedra para calzada y aparcamiento.

e) Mortero M-30 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 30 MPa:
- Tapas de registro.
- Unión de anillos en pozos de registro de saneamiento.

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de estudios y ensayos oportunos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los morteros empleados para asiento de las baldosas y las losas contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua. La consistencia de los morteros frescos se determinará por medio de la mesa de sacudidas cuyo procedimiento operativo es objeto de la Norma Europea UNE-EN 1015-3 y, por tanto, la consistencia se expresa por el escurrimiento experimentado por la probeta de mortero ensayada en mm, siendo ésta de consistencia plástica (140-200 mm).

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el Artículo D.7. “Mortero de relleno de baja resistencia” de este Pliego.

ARTÍCULO D.3 GRAVA-CEMENTO.

Definición y Materiales a utilizar.

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural.

Áridos.

Los áridos a emplear reunirán las siguientes condiciones:

Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

GC 32		GC 20	
TAMICES UNE EN 938-2 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	TAMICES UNE EN 938-2 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
40	100	40	
32	88 - 100	32	100
20	67 – 91	20	80 - 100
12,5	52 - 77	12,5	62 - 84
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Árido Grueso.

Se considera árido grueso a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:

- Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste mayor o igual al setenta por ciento (≥ 70 %) para tráfico pesado y mayor o igual al cincuenta por ciento (≥ 50 %) para tráfico medio.

- El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta (≤ 30).

- El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (≤ 30).
- La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma UNE-7133.

Árido Fino.

Se considera árido fino a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:

- El material será no plástico.

- El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (> 40) para la grava-cemento tipo GC20, y superior a treinta y cinco (> 35) para la grava-cemento tipo GC32.

- La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1 %), en masa, según la UNE-7133.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5 %), en masa, respecto del total del árido seco.

El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido (SO_3), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1 %) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8 %).

La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).

- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.

- La densidad máxima y humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.

- La densidad mínima a alcanzar.

- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Durante el transcurso de la obra, la Dirección Facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) para esta unidad de obra.

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la Dirección Facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la Norma UNE-EN 13286-45, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta minutos (180 min) si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta minutos (240 min) si se realiza por franjas.
Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete (7) días es superior a cuatro coma cinco megapascales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

La Dirección Facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Ejecución de las obras.

La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad exigida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias permitidas.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas.

La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Dirección Facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-EN 13286-2, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h.) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la Dirección Facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.

Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Dirección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h) después de acabada la compactación, debiendo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego no está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres (3) días siguientes a su terminación y siete (7) días para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete (7) días.

La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la Dirección Facultativa de la obra. El Contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

Medición y Abono.

La preparación de la superficie de asiento, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Esta unidad de obra, se abonará por metros cúbicos, de capa grava-cemento completamente terminados al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1). En dicho precio, se consideran incluidos el cemento, áridos, agua, aditivos, fabricación, transporte, puesta en obra, consolidación, curado y, en general, todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad a juicio de la Dirección Facultativa.
No serán de abono, los excesos de obra ni las operaciones enunciadas en el apartado anterior, motivados por excavaciones mal ejecutadas o diferencias entre la superficie terminada y la teórica, superiores a las toleradas antes especificadas.

El precio de abono será invariable, independientemente de la fórmula de trabajo elegida, o de las modificaciones que en la misma, la Dirección Facultativa estime necesario introducir durante la ejecución de las obras.

El tramo de prueba, de realizarse, si así lo determina la Dirección Facultativa se abonará por los metros cúbicos (m^3) que aquélla haya determinado se ejecuten para dicha sección de ensayo, y al mismo precio que para las capas de grava-cemento a ejecutar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO D.4 COLORANTES.

Definición.

Se definen como colorantes para hormigones, las substancias que se incorporan a su masa para darle coloración.

Condiciones generales.

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por la Dirección Facultativa, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencia mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

ARTÍCULO D.5 ACABADOS DE HORMIGÓN.

D.5.1.HORMIGÓN DESACTIVADO O DE TEXTURA DE ÁRIDO VISTO.

Definición.

Se denomina pavimento de hormigón denudado o con textura de árido visto a aquél cuya textura se obtiene extendiendo un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco y dejando transcurrir un tiempo suficiente para que la masa de hormigón endurezca, con la excepción de un pequeño espesor de mortero superficial que se ve sometido al efecto del retardador. Dicho mortero sin fraguar se elimina mediante un cepillado enérgico combinado con un lavado con agua, o bien mediante un riego con agua a presión, para dejar un conjunto de gravillas al descubierto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Materiales.

El tamaño máximo del árido no será superior a doce milímetros (12 mm).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la UNE-EN 1097-8, no será inferior a cincuenta (50).

El retardador de fraguado deberá cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2. Contendrá un pigmento que permita controlar adecuadamente su extensión sobre la superficie del hormigón. La composición y la viscosidad del producto serán tales que permitan obtener una cantidad de retardador pulverizado suficiente en cada punto del tratamiento, a fin de garantizar la eficacia del denudado. Se asegurará que no fluya libremente sobre la superficie del hormigón, cualquiera que sea la pendiente de la misma.

Ejecución.

La ejecución de la textura de este tipo de pavimento comprende las siguientes operaciones:

- Extensión de un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco.

- Extensión de una lámina de plástico u otro tipo de membrana impermeable en su caso (si el retardador carece de producto de curado) sobre el retardador para proteger de la evaporación tanto al retardador como al hormigón fresco.

- Eliminación de la capa superficial de mortero sin fraguar, previa retirada de la lámina de plástico en su caso, mediante barrido y lavado con agua, o bien mediante riego con agua a presión, una vez que el resto de la masa de hormigón ha adquirido una resistencia suficiente para no verse afectada por dichas operaciones.

- Extensión de un producto filmógeno de curado.

La textura superficial se controlará por el método del círculo de arena según la NLT-335, haciendo un control estadístico de los resultados obtenidos en diferentes lugares de la superficie. Los valores de los ensayos deberán estar comprendidos entre ochenta centésimas de milímetro (0,80 mm) y ciento veinte centésimas de milímetro (1,2 mm).

Los ensayos de control se iniciarán lo más rápido posible desde el comienzo de los trabajos. Si se constata que la superficie ejecutada no se corresponde con las exigencias se tomarán medidas inmediatas sobre el origen de los defectos. Las zonas “no conformes” serán abujardadas o cepilladas con objeto de que se alcancen las exigencias requeridas.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

D.5.2.HORMIGÓN FRATASADO.

Definición.

El hormigón fratasado es un hormigón de composición convencional, con la principal diferencia que es sometido a un proceso de fratasado para que sea de máxima resistencia. Así pues, el fratasado consiste en manipular mecánicamente la última capa de hormigón para conseguir una superficie durable, nivelada y con fricción.

Materiales.

El tamaño máximo del árido no será superior a veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la UNE-EN 1097-8, no será inferior a cincuenta (50).

Ejecución.

Se ejecutará con el hormigón en estado fresco. Consistirá en realizar el trabajo de fratasado con ayuda de una máquina fratasadora, logrando compactar el material y por consiguiente, obteniendo la superficie más lisa y regular posible. El pavimento hecho a partir de hormigón fratasado puede tener tres acabados: fino, semi-fino y antideslizante.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

ARTÍCULO D.6 PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN.

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

Preparación de la superficie.

- En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.

- Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Revestimientos.

- La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, que cumplan la Norma UNE-48243 del tipo I para interiores y del tipo II para exteriores, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.

- El espesor de cada capa será tal que cubra el fondo por opacidad.

Medición y Abono.

No será objeto de abono independiente cuando el pintado de la superficie se realiza para uniformar una coloración anómala en el hormigón, a juicio de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO D.7 MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cero coma cinco y un newton milímetro cuadrado (0,5 a 1,0 N/mm^2).

- Consistencia fluida, mayor de 200 milímetros (> 200 mm) (escurrimiento en mm) de sacudidas en la masa, según Norma UNE-EN 1015-3.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que será una mezcla autocompactante y por su baja resistencia permitirá una posterior excavación (no se necesita vibrado ni compactación).

Medición y Abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido y demás operaciones complementarias para la opuesta en obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO D.8 HORMIGÓN CON FIBRAS.

Definiciones.

Las fibras son elementos de corta longitud y pequeña sección que se incorporan a la masa del hormigón a fin de conferirle ciertas propiedades específicas.

De una manera general, se pueden clasificar como fibras estructurales, aquellas que proporcionan una mayor energía de rotura al hormigón en masa (en el caso de las fibras estructurales, la contribución de las mismas puede ser considerada en el cálculo de la respuesta de la sección de hormigón), o como fibras no estructurales, aquellas que sin considerar en el cálculo esta energía suponen una mejora ante determinadas propiedades como, por ejemplo, el control de la fisuración por retracción, incremento de la resistencia al fuego, abrasión, impacto y otros.

Las fibras permitidas para adición al hormigón serán las poliméricas.

Las fibras poliméricas están formadas por un material polimérico (polipropileno, polietileno de alta densidad, aramida, alcohol de polivinilo, acrílico, nylon, poliéster) extrusionado y posteriormente cortado. Estas pueden ser adicionadas homogéneamente al hormigón, mortero o pasta. La características geométricas de las fibras, longitud (lf), diámetro equivalente (df), y esbeltez (λ), se establecerán de acuerdo con la norma UNE-EN 14889-2 y, según su forma física, se clasifican en:

- Las macro-fibras tendrán un comportamiento estructural, para ello su longitud debe estar comprendida entre 20 mm y 60 mm, y que la longitud de las fibras sea como mínimo 3 veces el tamaño máximo del árido.

- Las micro-fibras se emplean para reducir la fisuración por retracción plástica del hormigón, especialmente en pavimentos y soleras, pero no pueden asumir ninguna función estructural.

Propiedades.

Cuando se utilicen fibras con función estructural la dosificación no será inferior al 0,30 % en volumen del hormigón (equivale a 3,0 kg/m^3 de fibras poliméricas).

El límite superior del contenido en fibras se fija en el 1,5 % en volumen del hormigón.

La resistencia característica a flexotracción a 28 días de un hormigón con función estructural será como mínimo de 3,0 N/mm^2.
En el caso de hormigones con fibras, la consistencia del hormigón no será inferior a 9 cm ni superior a 12 cm en el cono de Abrams.

Suministro.

En la hoja de suministro deberán figurar los siguientes datos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Especificación del hormigón: designación de acuerdo con el apartado 33.6. del Código Estructural.

- Material, tipo, dimensiones (longitud, características de la sección y diámetro equivalente, esbeltez), características de las formas (conformadas en extremos, onduladas, etc.) de las fibras.

- Contenido de fibras en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 3 %.

Medición y abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

E.- MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS

ARTÍCULO E.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa a emplear deberá ser la denominada C50BF4 IMP o C60BF4 IMP

En general, la dotación de emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m^2), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m^2).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante. En cualquier caso, el riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas, no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura.

Medición y Abono.

El riego de imprimación se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), está incluido en el precio la emulsión bituminosa, el riego, la preparación y barrido de la superficie.

ARTÍCULO E.2 RIEGOS DE ADHERENCIA.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Para el caso de que la capa bituminosa a aplicar sobre este riego de adherencia sea una capa tipo hormigón asfáltico (AC), la emulsión bituminosa a emplear será la denominada C60B3 TER. Ésta trata ser una emulsión de betún asfáltico convencional con un contenido en ligante de al menos un sesenta por ciento (60%), y con un índice de rotura clase 3.

Para el caso de que la capa bituminosa a aplicar sobre este riego de adherencia sea una capa de un asfalto tipo discontinuo o drenante (asfaltos tipo BBTM, SMA o PA), la emulsión bituminosa a emplear será la denominada C60BP3 TER. Ésta trata ser una emulsión de betún modificado con polímeros con un contenido en ligante de al menos un sesenta por ciento (60 %), y con un índice de rotura clase 3.

Para los dos tipos de capa bituminosa a extender sobre el riego de adherencia, se modificará el tipo de emulsión bituminosa que compondrá el riego para el caso de que su ejecución se realice en tiempo frío. En este caso las emulsiones bituminosas a emplear en el riego de adherencia se sustituirán por emulsiones con un índice de rotura clase 2, es decir para hormigones asfálticos la denominada C60B2 TER, y para capas discontinuas o drenantes la denominada C60BP2 TER.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Para el caso de riegos de adherencia efectuados para ejecutar sobre el un tipo de hormigón asfáltico de reciente ejecución la dotación mínima emulsión bituminosa no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual.

Para el caso de riegos de adherencia efectuados para ejecutar sobre una capa de asfalto tipo discontinuo o drenante la dotación mínima emulsión de betún modificado con polímeros no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) de ligante residual. Esta dotación se empleará también para el caso de rehabilitaciones de firmes existentes.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos.

El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante. En cualquier caso, el riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas, no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión, pero sin que haya perdido se efectividad como elemento de unión, fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) y que en todos los casos incluyen la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Dirección Facultativa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO E.3 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón asfáltico la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, y cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE-EN 13108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Dirección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G.
- Capa intermedia ..... Mezcla tipo AC-22 BIN 50/70 S.
- Capa de rodadura ..... Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural o artificial.

Para capas de rodadura el árido grueso (% retenido en el tamiz 2 mm - UNE-EN 933-2) no podrá provenir de canteras de naturaleza caliza, ni podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares. Por lo que se refiere a las características a cumplir por parte del árido grueso a emplear se destacan las siguientes:

- La proporción de partículas total y parcialmente trituradas (norma UNE-EN 933-5) será del cien por cien (100 %), sin la existencia de partículas totalmente redondeadas.
- En cuanto a la forma de las partículas del árido grueso, su índice de lajas (FI) de las distintas fracciones (norma UNE-EN 933-3) será menor o igual a veinte (≤ 20).
- Por lo que se refiere a la fragmentación de las partículas del árido grueso, se tendrá en cuenta su coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2), que será menor o igual a veinte (≤ 20) para capas de rodadura, y menor o igual que veinticinco (≤ 25) para capas intermedia o base.
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) en el árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser superior o igual a cincuenta y seis (≥ 56).
- El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. Además el contenido

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

porcentual de material que pasa por el tamiz 0,063 mm. (UNE-EN 933-1) será inferior al cero con cinco por cien (≤ 0,5 %) en masa.

Por su parte el árido fino (% que pasa por el tamiz 2 mm y retenido en el tamiz 0,063 mm - UNE-EN 933-2) deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural, evitando la utilización de arena natural no triturada. En la fragmentación de las partículas del árido fino, se tendrá en cuenta su coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2), que será menor a veinticinco (< 25) para capas de rodadura o intermedias, y menor a treinta (< 30) para capas base.

En lo referente al polvo mineral (% que pasa por el tamiz 0,063 mm. - UNE-EN 933-2), éste podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denominará "de aportación". También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separase de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación. El huso granulométrico que deberá cumplir este polvo mineral será el siguiente:

TAMIZ UNE-EN 933-10 (mm)	% QUE PASA POLVO MINERAL (masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (%)
2	100	
0,125	85 - 100	10
0,063	70 – 100	10

Los husos granulométricos para cada caso se establecen en el siguiente cuadro, así como el betún asfáltico a emplear y su dotación:

TAMICES UNE-EN 13043 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)		
	AC-11 SURF D	AC-22 BIN S	AC-22 BASE G
32	100	100	100
22	100	90-100	90 - 100
16	100	70 - 88	65 - 86
11,2	90 - 100	--	--
8	73 - 93	50 - 60	40 - 60
4	48 - 68	-	--
2	31 - 46	24 - 38	18 - 32
0,5	16 - 27	11 - 21	7 - 18
0,25	10 - 20	7 - 15	4 - 12
0,063	4 - 8	3 - 7	2 - 5
Ligante s/ mezcla (% en peso)	4,8	4	4
Betún asfáltico convencional	50/70	50/70	50/70

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El betún utilizado como ligante será de los denominados “convencionales” por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Concretamente el betún a utilizar será el Betún Asfáltico Convencional 50/70.

Las especificaciones de dicho betún asfáltico vienen definidas en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN NORMA UNE-EN 1426		BETÚN ASFÁLTICO 50/70		UNIDAD	NORMA UNE-EN
		Min.	Max.		
Penetración a 25ºC		50	70	0,1 mm	1426
Punto de Reblandecimiento		46	54	ºC	1427
Resistencia al envejecimiento UNE-EN 12607-1	Cambio de masa	≤ 0,5		%	12607-1
	Penetración retenida	≥ 53		%	1426
	Incremento punto reblandecimiento	≤ 10		ºC	1427
Índice de penetración		De -1,5 a +0,7			12591 13924-2 Anexo a
Punto de Fragilidad FRAASS		≤ -8		ºC	12593
Punto de Inflamación en vaso abierto		≥ 230		ºC	ISO 2592
Solubilidad		≥ 99		%	12592

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa expresado como % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral, será del 4,8 % para AC11 surf D, y 4,0 % para AC22 bin S y AC22 base G.

Se establece de forma recomendable unos valores que indiquen la relación ponderal entre polvo mineral y ligante, expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral; dichos valores serán: 1,2 para las capas de rodadura, 1,1 para las capas intermedias, y 1,0 para las capas base.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha formula cumplirá con las prescripciones establecidas en el presente Artículo, y además fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices de la norma UNE-EN 933-2.
- Dosificación de polvo mineral de aportación.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Dosificación de polvo mineral de recuperación.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado, conforme a las características aportada en la tabla anterior.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado, referida a la masa de ligante respecto de la masa total de la mezcla (incluidos polvo mineral y aditivos).
- Relación: Polvo mineral / Ligante
- Dotación de aditivos al ligante en su caso.
- Dotación de adiciones a la mezcla, en su caso.
- Tiempos de mezclado a exigir tanto para los áridos en seco, como para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Temperatura máxima y mínima de calentamiento previo tanto de áridos como de ligante.
- Temperatura de mezclado de áridos, ligantes y aditivos.
- Temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- Temperatura mínima de la mezcla a la salida de la extendedora, que nunca será menor de ciento treinta grados Celsius (130 ºC), salvo justificación.
- Prescripciones de las adiciones, en su caso.

El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y cubiertas por lonas. Además la caja será tratada con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas; en ningún caso se permitirá que este producto antiadherente sea un derivado de la destilación del petróleo.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento sesenta y cinco grados centígrados (165 °C), salvo justificación.

El contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación las características de la mezcla, atendiendo como mínimo a las siguientes propiedades:

- Densidad máxima de la mezcla (UNE-EN 12697-5)
- Densidad aparente en probetas (UNE-EN 12697-6)
- Contenido de huecos de la mezcla (UNE-EN 12697-8), en probetas compactadas, y cuyos valores estarán comprendidos entre los siguientes:
  - CAPA DE RODADURA entre 3 % y 6 %
  - CAPA INTERMEDIA entre 4 % y 7 %
  - CAPAS DE BASE entre 4 % y 8 %
- Resistencia a la deformación permanente, determinada mediante ensayo de pista (UNE-EN 12697-22); y que, salvo justificación será siempre inferior al cero con cero siete por ciento (0,07%).
- Sensibilidad al agua, determinada mediante el ensayo de tracción indirecta tras inmersión (UNE-EN 12697-12), y cuyo valor será superior al ochenta por ciento (< 80 %) en capas base e intermedia y al ochenta y cinco por ciento (> 85 %) en capas de rodadura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se extenderá una de las capas de hormigón bituminoso de las que se definen en el presente Artículo, cumplirá lo indicado en los artículos correspondientes a Riego de Imprimación o Riego de Adherencia, en función de la naturaleza del riego a precisar.

La extensión se realizará por franjas longitudinales, fijándose la anchura de éstas de forma que se realice el menor número de juntas longitudinales posible. Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie. Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente. En ambos casos se efectuarán en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) a la sombra. Esta limitación mínima será de ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento intenso, después de noche con heladas o para trabajos sobre tableros de puentes.

La extensión de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras autopropulsadas, que dispondrán de dispositivo automático de nivelación y de elemento calefactor. Se comprobará que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La consolidación de la capa extendida se realizará con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. La composición mínima de estos equipos de consolidación será de un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un compactador de neumáticos. Los compactadores serán autopropulsados y tendrán inversores de marcha de acción suave, y estarán dotados de dispositivos para limpieza de llantas o neumáticos y para mantenerlos húmedos. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida en el ensayo de densidad aparente UNE-EN 12697-6, en capas de espesor no superior a 6 cm, y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán se corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

<u>Medición y Abono.</u>

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) y que en todos los casos incluyen la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Dirección Facultativa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO E.4 MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA PARA CAPA DE RODADURA BBTM 8B.

Se define como mezclas bituminosas para capas de rodadura discontinuas, aquellas cuyos materiales son la combinación de un betún asfáltico, áridos con discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones.

Cuando venga así especificado en el Proyecto, la capa de rodadura se realizará a base de mezclas discontinuas, que en ningún caso podrán superar los tres (3 cm.) de espesor consolidado, y que tendrán las características siguientes:

Los áridos a emplear en estas mezclas bituminosas discontinuas podrán ser de origen natural o artificial.

El árido grueso (% retenido en el tamiz 2 mm - UNE-EN 933-2) no podrá provenir de canteras de naturaleza caliza, ni podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares. Por lo que se refiere a las características a cumplir por parte del árido grueso a emplear se destacan las siguientes:

- La proporción de partículas total y parcialmente trituradas (norma UNE-EN 933-5) será del cien por cien (100 %), sin la existencia de partículas totalmente redondeadas.
- En cuanto a la forma de las partículas del árido grueso, su índice de lajas (FI) de las distintas fracciones (norma UNE-EN 933-3) será menor o igual a veinte (≤ 20).
- Por lo que se refiere a la fragmentación de las partículas del árido grueso, se tendrá en cuenta su coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2), que será menor o igual a quince (≤ 15).
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) en el árido grueso (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser superior o igual a cincuenta y seis (≥ 56).
- El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. Además el contenido porcentual de material que pasa por el tamiz 0,063 mm. (UNE-EN 933-1) será inferior al cero con cinco por cien (≤ 0,5 %) en masa.

Por su parte el árido fino (% que pasa por el tamiz 2 mm y retenido en el tamiz 0,063 mm - UNE-EN 933-2) deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural, evitando la utilización de arena natural no triturada.

- Será preceptivo emplear una fracción 0/2 mm. Con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm. No superior al diez por ciento (10 %) del total de la fracción.
- En la fragmentación de las partículas del árido fino, se tendrá en cuenta su coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2), que será menor o igual a quince (≤ 15).

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En lo referente al polvo mineral (% que pasa por el tamiz 0,063 mm. - UNE-EN 933-2), éste podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denominará "de aportación". También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separase de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación. El huso granulométrico que deberá cumplir este polvo mineral será el siguiente:

TAMIZ UNE-EN 933-10 (mm)	% QUE PASA POLVO MINERAL (masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (%)
2	100	
0,125	85 - 100	10
0,063	70 – 100	10

Los husos granulométricos para cada caso se establecen en el siguiente cuadro:

TAMIZ UNE-EN 933-2 (mm)	% QUE PASA (masa)
16	100
11,2	100
8	90 - 100
5,6	42 - 62
4	17 - 27
2	15 - 25
0,5	8 - 16
0,063	4 – 6

La fracción de árido que pasa por el tamiz 4 mm. y es retenida por el tamiz 2 mm, será inferior al ocho por ciento (8%).

El betún utilizado como ligante será de los "modificados con polímeros" por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Concretamente el betún a utilizar será el Betún PMB 45/80-65.

El mayor desarrollo en la modificación de ligantes se ha basado en el empleo de polímeros elastomeroplásticos, principalmente EVA (etileno-acetato de vinilo) y SBS (estireno-butadieno-estireno). En EVA se consigue fundamentalmente elevar la resistencia a las deformaciones plásticas, empleándose a veces también para mejorar la trabajabilidad a temperatura ambiente. Con el empleo de SBS se pretende mejorar la flexibilidad, disminuir la susceptibilidad térmica y en ocasiones mejorar la adhesividad con los áridos.

Las especificaciones de dicho betún modificado con polímeros vienen definidas en la siguiente tabla:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DENOMINACIÓN NORMA UNE-EN 14023		BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS PMB 45 / 80 – 65		UNIDAD	NORMA UNE-EN
CARACTERÍSTICAS		Ensayos sobre el betún original			
Penetración a 25ºC		Min.	Max.	0,1 mm	1426
		45	80		
Punto de Reblandecimiento		≥ 65		ºC	1427
Cohesión. Fuerza-Ductilidad		≥ 3 a 5ºC		J/cm²	13589 13703
Punto de Fragilidad FRAASS		≤ -15		ºC	12593
Recuperación elástica a 25ºC		≥ 70		%	13398
Estabilidad al almacenamiento	Diferencia de punto de reblandecimiento	≤ 5		ºC	13399 1427
	Diferencia de penetración	≤ 9		0,1 mm	13399 1426
Punto de Inflamación		≥ 235		ºC	ISO 2592
		Durabilidad – Resistencia al envejecimiento UNE-EN 12607-1			
Cambio de masa		≤ 1		%	12607-1
Penetración retenida		≥ 60		%	1426
Incremento del punto de reblandecimiento		≤ 10		ºC	1427
Disminución del punto de reblandecimiento		≤ 5		ºC	1427

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente.

El tipo, composición y dotación de la mezcla vendrá indicado en la siguiente tabla, así como la necesidad mínima de ligante residual en el riego de adherencia:

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Dotación media (kg/m²)	35-50
Dotación mínima del ligante (% en masa sobre el total de mezcla)	4,75
Ligante residual de adherencia (kg/m²)	Firme nuevo: > 0,30 Firme antiguo: > 0,40

La dotación mínima de este ligante hidrocarbonado en la mezcla bituminosa expresado como % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral, será del cuatro con setenta y cinco por ciento (4,75 %), valor que debe comprenderse en una cantidad de betún modificado con polímeros de entre treinta y cinco y cincuenta kilogramos por metro cuadrado (35-50 kg/m²)

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Se establece un valor que indique la relación ponderal entre polvo mineral y ligante hidrocarbonado, expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral; dicho valor se encontrará comprendido entre 1,0 y 1,2.

La regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se extenderá la capa de rodadura discontinua que se define en el presente Artículo, cumplirá lo indicado en el artículo correspondiente a Riego de Adherencia. Para este caso se precisa utilizar un riego de adherencia con una emulsión asfáltica realizada a base de betún modificado con polímeros; concretamente se utilizará la denominada C60BP3 TER. Ésta trata ser una emulsión de betún modificado con polímeros con un contenido en ligante de al menos un sesenta por ciento (60 %), y con un índice de rotura clase 3. La dotación del ligante residual en este riego será de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2) en capas extendidas sobre firme nuevo, y de cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 g/m^2) para capas ejecutadas sobre firme antiguo.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha formula cumplirá con las prescripciones establecidas en el presente Artículo, y además fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices de la norma UNE-EN 933-2.
- Dosificación de polvo mineral de aportación.
- Dosificación de polvo mineral de recuperación.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado, conforme a las características aportada en la tabla anterior.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado, referida a la masa de ligante respecto de la masa total de la mezcla (incluidos polvo mineral y aditivos).
- Relación: Polvo mineral / Ligante
- Dotación de aditivos al ligante en su caso.
- Dotación de adiciones a la mezcla, en su caso.
- Tiempos de mezclado a exigir tanto para los áridos en seco, como para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Temperatura máxima y mínima de calentamiento previo tanto de áridos como de ligante.
- Temperatura de mezclado de áridos, ligantes y aditivos.
- Temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- Temperatura mínima de la mezcla a la salida de la extendedora, que nunca será menor de ciento treinta y cinco grados Celsius (135 ºC), salvo justificación.
- Prescripciones de las adiciones, en su caso.

El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y cubiertas por lonas. Además la caja será tratada con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas;

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

en ningún caso se permitirá que este producto antiadherente sea un derivado de la destilación del petróleo.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento sesenta y cinco grados centígrados (165 °C), salvo justificación.

El contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación las características de la mezcla, atendiendo como mínimo a las siguientes propiedades:

- Densidad máxima de la mezcla (UNE-EN 12697-5)
- Densidad aparente en probetas (UNE-EN 12697-6)
- Contenido de huecos de la mezcla (UNE-EN 12697-8), en probetas compactadas, y cuyo valor estará comprendido entre el doce y el dieciocho por ciento (12 % - 18 %).
- Resistencia a la deformación permanente, determinada mediante ensayo de pista (UNE-EN 12697-22); y que, salvo justificación será siempre inferior al cero con cero siete por ciento (< 0,07 %).
- Sensibilidad al agua, determinada mediante el ensayo de tracción indirecta tras inmersión (UNE-EN 12697-12), y cuyo valor será superior al noventa por ciento (> 90 %).
- Escurrimiento del ligante, realizado mediante el método de “la cesta” (ensayo conforme a la norma UNE-EN 12697-18).

La extensión se realizará por franjas longitudinales, fijándose la anchura de éstas de forma que se realice el menor número de juntas longitudinales posible. Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie. Las juntas entre trabajos realizados en días distintos deberán cortarse verticalmente. En ambos casos se efectuarán en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de ocho grados centígrados (8 °C).
La extensión de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras autopropulsadas, que dispondrán de dispositivo automático de nivelación y de elemento calefactor. Se comprobará que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La consolidación de la capa extendida se realizará con el paso de compactadores de rodillos metálicos autopropulsados. Estos compactadores serán autopropulsados y tendrán inversores de marcha de acción suave, estarán dotados de dispositivos para limpieza de llantas y para mantenerlos húmedos. Se deberán hacer las pasadas a la mayor temperatura posible y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida. En cualquier caso, el número de pasadas por parte de un rodillo sin vibración nunca será inferior a seis (6).
La densidad de la mezcla consolidada, se encontrará directamente relacionada con el porcentaje de huecos de la mezcla, donde no se podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2%) al obtenido en la fórmula de trabajo como índice de huecos de referencia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la misma una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán se corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

Medición y Abono.

La medición será por metros cuadrados realmente ejecutados que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1). En el precio se incluye la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

ARTÍCULO E.5 DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SELLADO.

Se define como tal, el acabado de una superficie granular, incluyendo la preparación de la superficie existente, una primera aplicación de ligante hidrocarbonado, extensión y compactación de áridos, una segunda aplicación de ligante hidrocarbonado, nueva extensión y compactación de áridos, y un sellado de terminación, mediante una nueva aplicación de ligante hidrocarbonado, extensión y compactación de arena.

El ligante hidrocarbonado a utilizar en los dos primeros riegos, será C65B3 TRG o C69B3 TRG y en el sellado, una emulsión similar al sesenta por ciento (60 %).

El árido a emplear será gravilla procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo del árido será de veinte milímetros (20 mm).
- El tamaño mínimo del árido será de dos milímetros (2 mm).
- El tamaño mínimo del árido será la mitad del tamaño máximo a utilizar.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a treinta (30).
- La proporción mínima de partículas con dos o más caras de fractura será del 75 %, según NLT-358/87.
- El coeficiente mínimo pulido acelerado será 0,40, según NLT-174/72.
- El valor máximo del coeficiente de limpieza será 1,00, según NLT-176/86.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- El valor máximo del índice de lajas será 30, según NLT-354/74.

La adhesividad de los ligantes bituminosos se estima suficiente cuando después del ensayo de inmersión en agua, el porcentaje de áridos completamente envueltos sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %) en peso.

La dosificación de los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Un primer riego de uno coma cuatro kilogramos (1,4 kg) por metro cuadrado de ligante con catorce litros (14 l) de gravilla diez-veinte (10-20).

- Un segundo riego de un kilogramo (1 kg) por metro cuadrado de ligante con ocho litros (8 l) de gravilla de siete trece (7 - 13).

- Y un sellado de un kilogramo (1 kg) por metro cuadrado de ligante con cinco litros (5 l) de arena.

En el segundo riego y en el de sellado, se utilizará árido silíceo.

Las limitaciones en la ejecución, se atenderán a las especificadas en el artículo correspondiente a los riegos de imprimación dentro del presente Pliego.

Medición y Abono.

La medición y abono de esta unidad será por metros cuadrados realmente ejecutados, de forma justificada según la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO E.6 ADAPTACIONES.

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición. Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

ARTÍCULO E.7 RIEGOS DE CURADO.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar permeabilidad a toda su superficie.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión C60B3 CUR o C60B2 CUR.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado, no siendo en ningún caso inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2) de ligante residual.

En los casos en que se prevea la circulación, aun siendo esta eventual, sobre la capa de riego de curado, se cubrirá la misma con árido de cobertura, pudiéndose emplear arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado. En ningún caso será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose emplear escobas de mano en los lugares inaccesibles. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

El riego de curado se ejecutará después de acabar la compactación de la capa inferior y en ningún caso después de transcurrir tres horas desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Asimismo, el plazo de curado también lo fijará el Director de las obras.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado. Dicha extensión se realizará por medios mecánicos y tras la misma se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos, barriéndose el árido sobrante tras la compactación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras, bandas de hormigón, etc. con objeto de que no se manchen.

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior diez grados centígrados (10 ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las obras a cinco grados centígrados (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

<u>Medición y Abono.</u>

El riego de curado se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), está incluido en el precio la emulsión bituminosa, el riego, la preparación y barrido de la superficie.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

F.- ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

ARTÍCULO F.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Descripción.

Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).

Los elementos de piedra natural cumplirán lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 1936.Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la densidad real y aparente y de la porosidad abierta y total.
- UNE 12372: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
- UNE-EN 1926: Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
- UNE-EN 1925: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
- UNE-EN 12407: Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.
- UNE-EN 12371:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
- UNE-EN 14231:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
- UNE-EN 14157:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.

Clasificación.

- Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

  Rocas cristalinas:
  - *De grano fino: Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm).*
  - *De grano medio: Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm).*

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- *De grano grueso: Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm).*
- *De grano muy grueso: Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm).*

Rocas sedimentarias:

- *Fango: Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).*
- *Arena: Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm).*
- *Grava: Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm).*

- Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

  - *Piedras blandas: Aquellas que se son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.*
  - *Piedras semiduras: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial.*
  - *Piedras duras: Las que exigen el empleo de sierra de arena.*
  - *Piedras muy duras: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carborundo o análogas.*

- Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:

  - *Granito: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.*
  - *Arenisca: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.*
  - *Caliza: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.*
  - *Dolomía: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.*
  - *Mármol: Roca metamórfica constituida fundamentalmente por calcita, de textura compacta y cristalina, mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas; susceptible de alcanzar un alto grado de pulimento.*

Condiciones Generales.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5 %) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general se de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras deberán resistir sin estallar a la acción del fuego.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

<u>Identificación y Marcado.</u>

La descripción y denominación de la pieza de piedra natural debe incluir como mínimo:

- Dimensiones nominales y las tolerancias.
- Denominación.
- Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

Deberán ir marcados sobre la pieza, el embalaje o cualquier certificado suministrado por la pieza:

- El nombre, marca comercial o cualquier medio de identificación del suministrador/fabricante de la pieza.
- Los medios de identificación de las piezas y los relativos a su descripción y denominación.

El marcado CE es obligatorio para las piezas de piedra natural. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE-EN 771-6.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Recepción.

El contratista deberá presentar previamente una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

En control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

TIPO DE PIEZA	EXTENSIÓN DEL LOTE
Adoquines	500 m^2
Bordillos	1000 m
Rodapies	1000 m
Losas para solar	1000 m^2
Placas para chapar	1000 m^2
Peldaños	500 ud

Medición y abono.

La medición y abono de las obras de piedra natural, se efectuará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), para la unidad de obra que se trate.

ARTÍCULO F.2 TIPOS DE PIEDRAS.

Las piedras que se coloquen deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

F.2.1. PIEDRAS DE GRANITO.

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferibles los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

NORMA UNE	CARACTERÍSTICA	GRANITO
UNE-EN 1936	Densidad mínima (Kg/dm^3)	2,6
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima(MPa)	100
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (MPa)	10
UNE-EN 1925	Absorción máxima de agua (%)	1,4

F.2.2. PIEDRAS DE ARENISCA.

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse en piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que mejor resisten la acción de los agentes atmosféricos. Se rechazarán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el color acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis de sus componentes, ensayos de resistencia, etc.

NORMA UNE	CARACTERÍSTICA	ARENISCA
UNE-EN 1936	Densidad mínima (Kg/dm^3)	2,4
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima(MPa)	30
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (MPa)	8
UNE-EN 1925	Absorción máxima de agua (%)	1,3

F.2.3. PIEDRAS DE CALIZA.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

NORMA UNE	CARACTERÍSTICA	CALIZA
UNE-EN 1936	Densidad mínima (Kg/dm^3)	2,4
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima(MPa)	40
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (MPa)	7
UNE-EN 1925	Absorción máxima de agua (%)	2

F.2.4. PIEDRAS DE MÁRMOL.

El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueras, etc, bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten en su estructura masas terrosas.

Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.

Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lápidas, etc.

Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conserven bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.

El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del veteado.

El Contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.

Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por lo consiguiente, que es puro el material.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

NORMA UNE	CARACTERÍSTICA	MÁRMOL
UNE-EN 1936 UNE-EN 1926 UNE-EN 12372 UNE-EN 1925	Densidad mínima (Kg/dm^3) Resistencia compresión mínima(MPa) Resistencia flexión mínima (MPa) Absorción máxima de agua (%)	2,5 60 7 1,6

G.-PAVIMENTO DE ACERAS

ARTÍCULO G.1 ACERAS EMBALDOSADAS O ENLOSADAS SOBRE HORMIGÓN.

Descripción.

Se define como acera embaldosadas o enlosadas a los pavimentos ejecutados con baldosas de cemento, losas de piedra natural o de hormigón, sobre una base de hormigón en masa.

El pavimento de aceras embaldosadas o enlosadas sobre hormigón comprende las siguientes - capas:

- Capa de subbase de zahorra artificial. Su espesor dependerá del tipo de losa o baldosa a emplear y se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al Artículo C.4 "Base de Zahorra Artificial" del presente Pliego.

- Solera de hormigón. El tipo y su espesor dependerá del tipo de losa o baldosa a emplear y se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al Artículo D.1 "Hormigones" del presente Pliego.

- Asiento de mortero de cemento. De espesor final entre cuatro y cinco centímetros (4 - 5 cm), dependiendo del tipo de losa o baldosa a emplear con una consistencia superior a 140 mm (consistencia plástica) en la mesa de sacudidas (Norma UNE-EN 1015-3). Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al Articulo D.2 "Morteros de Cemento" del presente Pliego.

- Baldosas o losas. A utilizar en la pavimentación de aceras. Deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

  - Baldosas de cemento. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo G.3.1 "Baldosas de Terrazo. Uso Exterior" del presente Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Baldosas de hormigón. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo G.3.2 "Baldosas de hormigón" del presente Pliego.

- Losas de piedra. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo G.3.3 "Losas de piedra" del presente Pliego.

- Baldosas táctil indicador. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo G.3.4 "Baldosas táctil indicador" del presente Pliego.

Ejecución de las obras.

- Sobre la solera de hormigón humedecida se extenderá el mortero de cemento de consistencia plástica, con un espesor de cuatro a cinco centímetros (4-5 cm), que servirá de asiento a las baldosas o losas. No se admitirá la colocación de mortero semi-seco, salvo que por circunstancias especiales sea aprobado por la Dirección Facultativa.

- Las losas o baldosas, previamente humedecidas, se colocarán a mano sobre el mortero fresco, se macearán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que el mortero ascienda y rellene las juntas entre baldosas y queden bien asentadas y enrasadas.

- Una vez colocado el pavimento se regará con agua y se realizará la limpieza necesaria antes del endurecimiento del mortero.

  Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

El corte de las baldosas o losas se realizará siempre por serrado con medios mecánicos.

Las juntas entre baldosa no excederán de 2 milímetros (2 mm).

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

Control de calidad.

El control de las losas o baldosas se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en este Pliego, según el tipo de losa o baldosa utilizada.

El control se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

Medición y Abono.

El pavimento de aceras embaldosadas o enlosadas con asiento de mortero se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

número UNO (nº 1), está incluido en el precio las baldosas o losas colocadas, incluido el mortero de asiento, recortes, juntas, lavado y barrido.

No están incluidas en esta unidad la excavación en apertura de caja, la capa de zahorra artificial compactada ni la solera de hormigón con sus juntas.

ARTÍCULO G.2 ACERAS ENLOSADAS SOBRE ARENA.

Descripción.

Se define como acera enlosadas sobre arena a los pavimentos ejecutados con losas de piedra natural o de hormigón, colocados sobre arena.

El pavimento de aceras enlosadas sobre arena comprende las siguientes capas:

- Capa de subbase de zahorra artificial, su espesor dependerá del tipo de losa a emplear y se definirá en los Modelos Municipales correspondientes, tras la compactación la densidad alcanzada será el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a al Artículo C.4 "Base de Zahorra Artificial" del presente Pliego.

En algunos casos será necesario colocar otra capa de:

- Solera de hormigón, para facilitar la ejecución del pavimento. El tipo y su espesor dependerá del tipo de losa a emplear y se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al Artículo D.1 "Hormigones" del presente Pliego.

- Asiento de arena o gravillín de espesor final entre tres o cuatro centímetros (3 - 4 cm) y granulometría 2/6 mm.

- Losas a utilizar en la pavimentación tendrán un tamaño máximo de cuarenta por cuarenta centímetros (40 x 40 cm) y deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

  - Losas de hormigón. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a "Baldosas de hormigón" del presente Pliego.

  - Losas de piedra. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a "Losas de piedra" del presente Pliego.

Ejecución.

La ejecución del enlosado sobre arena o gravillín incluye las siguientes operaciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Preparación y ejecución de los elementos de confinamiento lateral.

  El confinamiento puede ser mediante bordillos u otros elementos análogos a lo largo del perímetro exterior del pavimento. Para garantizar la fijación deberán colocarse antes del enlosado y evitar desplazamiento de las piezas.

- Extensión y nivelación de la capa de árido de asiento, limpio y seco, de espesor final entre tres o cuatro centímetros (3 - 4 cm) y granulometría 2/6 mm, sobre la subbase de zahorras o solera de hormigón debidamente compactada y con las rasantes indicadas en planos.

  Su objetivo es conseguir una capa uniforme en espesor y comportamiento, se maestreará con guías longitudinales. La cantidad de árido colocada debe hacerse de modo que permita colocar las losas a diario, no debe permanecer a la intemperie, ya que la la arena o gravillín son propensos a cambios en el contenido de humedad.

- La colocación de las losas se realizará desde el pavimento terminado. Se iniciará por un borde o elemento de confinamiento lateral.

  La disposición en planta de las losas se hará de acuerdo a los planos del proyecto, en el caso de no estar indicado en los mismos se colocarán de manera que el borde largo de la losa se encuentre perpendicular a la dirección del tráfico.

  Las losas se colocarán a tope con juntas de espesor de uno a dos milímetros (1 - 2 mm) si se receban con arena fina (tamaño máximo 1,25 mm y con un máximo de un 10 % en peso de material fino que pase por el tamiz de 0,075 mm) o formando juntas de ancho no inferior a cuatro centímetros (4 cm) si se rellenan con tierra para plantación.

  Una vez colocadas las losas se procederá a apisonarlas para que queden debidamente asentadas y se extenderá la arena de sellado por medio de escobas o otros elementos de reparto.

  Se procederá a un nuevo apisonado y se terminará la colocación con un último recebado que rellene completamente los espacios. El exceso de arena de sellado se retirará mediante barrido con escoba dura, no permitiéndose su retirada por lavado con agua.

<u>Medición y Abono.</u>

El pavimento de aceras enlosadas sobre arena se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), está incluido en el precio las losas colocadas, incluido el asiento de arena, recortes, juntas, lavado y barrido.

No están incluidas en esta unidad la excavación en apertura de caja, la capa de zahorra artificial compactada ni la solera de hormigón con sus juntas.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO G.3 TIPOS DE BALDOSAS.

Las baldosas a utilizar en la pavimentación de aceras deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

G.3.1.BALDOSAS DE TERRAZO USO EXTERIOR.

Descripción.

Las baldosas de terrazo emplean cemento como aglomerante, son producidas en fábrica, con forma y espesor uniforme previstas para uso exterior, donde el aspecto decorativo del pavimento es predominante.

Los elementos de baldosa de terrazo de uso exterior cumplirán lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 13748-2: Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.
- UNE127748-2: Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Características.

Las baldosas de terrazo a colocar deberán tener unas características y cumplir los requisitos que se citan a continuación.

1.- Aspecto visual:

Las baldosas serán de coloración uniforme y sin defectos.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, no deben ser visibles proyecciones, depresiones, exfoliaciones, grietas, cuarteamientos, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

2.- Requisitos dimensionales:

El **espesor** de la capa de huella debe ser como mínimo de cuatro milímetros (> 4 mm), clase Th I, ya que el producto no va a ser pulido tras su colocación.

Tolerancias Dimensionales:

No serán admisibles alabeos ni tolerancias superiores a las descritas en el siguiente cuadro:

TOLERANCIA	
LONGITUD	ESPESOR (mm)
0,3 %	2,00

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Tolerancias de forma:

La rectitud de los bordes de la cara vista: la diferencia máxima entre el borde y la regla no debe superior a 0,3 % de la longitud del borde considerado.

La planeidad de la cara vista: la desviación máxima en cualquier punto sobre la superficie no debe ser superior a 0,3 % de la longitud de la diagonal considerada.

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

Las baldosas deberán satisfacer como mínimo los requisitos de la clase 70 (marcado 7T), según la clase resistente por **Carga de Rotura.**

CLASE	MARCADO	CARGA MEDIA DE ROTURA (kN)	CARGA INDIVIDUAL DE ROTURA (kN)
70	7T	7,0	5,6

Las baldosas deberán como mínimo satisfacer los requisitos indicados para la clase 3 (marcado UT) por **Resistencia a Flexión.**

CLASE	MARCADO	RESISTENCIA MEDIA A FLEXIÓN (MPa)	RESISTENCIA INDIVIDUAL A FLEXIÓN (MPa)
3	UT	5,00	4,00

La **Resistencia al Desgaste por Abrasión** de las baldosas cumplirá con la definida en la clase 4 (marcado I) que corresponde con un valor individual inferior o igual a veinte milímetros (≤ 20 mm).

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que las baldosas a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN14231.

Las baldosas deberán cumplir, al menos, los requisitos de la clase 2 (marcado B) por **Resistencia Climática** y el valor medio de la absorción de agua a través de la cara vista no será mayor de 6 % en masa.

La altura de caída para la que aparece la primera fisura en la baldosa, en el ensayo que permite apreciar la **Resistencia al Impacto** no debe ser inferior a seiscientos milímetros (600 mm). Se entiende como fisura la hendidura localizada en la cara vista con una profundidad igual o superior a cuatro milímetros (≥ 4 mm).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Identificación y marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a las baldosas de acuerdo a las Normas UNE 13748-2 y UNE 127748-2.

El marcado CE es obligatorio para las baldosas de terrazo de uso exterior. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 13748-2.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.

El número de baldosas que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 127748-2.

G.3.2. BALDOSAS DE HORMIGÓN.

Descripción.

Las baldosas prefabricadas de hormigón son elementos utilizados para pavimentación que satisface dos condiciones:

- Su longitud total no excede de un metro (1 m).
- Su longitud total dividida por su espesor es mayor que cuatro (> 4)

Las baldosa prefabricadas de hormigón cumplirán lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 1339: Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE127339: Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.

Características.

Las baldosas de hormigón a colocar deberán tener unas características y cumplir los requisitos que se citan a continuación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

1.- Aspecto visual:

Las baldosas serán de coloración uniforme y sin defectos.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, no deben ser visibles proyecciones, depresiones, exfoliaciones, grietas, cuarteamientos, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

Las baldosas bicapa no deben mostrar delaminaciones.

2.- Requisitos dimensionales:

Cuando las baldosas sean fabricadas con doble capa, la cara vista debe tener un espesor mínimo de de cuatro milímetros (4 mm). La capa superficial se considerará como integrante de la baldosa.

Una arista descrita como a escuadra puede ser biselada o redondeada. Sus dimensiones horizontal y vertical no deben exceder de 2 milímetros (2 mm). Toda arista biselada que exceda de esta dimensión se considera chaflán y debe se declarada por el fabricante.

Tolerancias Dimensionales:

Las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales serán las descritas en el siguiente cuadro:

CLASE	MARCADO	DIMENSIONES NOMINALES DE LA BALDOSA (mm)	LONGITUD (mm)	ANCHURA (mm)	ESPESOR (mm)
3	R	Todas	± 2	±2	±2

La diferencia entre dos medidas de la longitud, anchura y espesor de una misma baldosa debe ser menor o igual que tres milímetros (≤ 3 mm).

Cuando la longitud de las diagonales supere 300 mm, la diferencia máxima permitida entre las medidas de las diagonales deberá cumplir los requisitos fijados en la siguiente tabla:

CLASE	MARCADO	DIAGONAL (mm)	DIFERENCIA MÁXIMA(mm)
3	L	≤ 850 > 850	2 4

Cuando la dimensión máxima de una baldosa supere 300 mm, las desviaciones máximas sobre planeidad y curvatura que se deben aplicar a la cara vista prevista como plana se indican a continuación:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

LONGITUD DEL DISPOSITIVO DE MEDIDA (mm)	CONVEXIDAD MÁXIMA (mm)	CONCAVIDAD MÁXIMA (mm)
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5
800	4,0	2,5

Cuando no esté previsto que la cara vista sea plana, el fabricante debe aportar la información sobre las tolerancias admisibles.

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

Las baldosas deberán satisfacer como mínimo los requisitos de la clase 110 (marcado 11), según la clase resistente por **Carga de Rotura**.

CLASE	MARCADO	CARGA MEDIA DE ROTURA (kN)	CARGA INDIVIDUAL DE ROTURA (kN)
110	11	11,0	8,8

La **Resistencia a Flexión** de las baldosas no debe ser menor de la clase 3 (marcado U) **.**

CLASE	MARCADO	RESISTENCIA MEDIA A FLEXIÓN (MPa)	RESISTENCIA INDIVIDUAL A FLEXIÓN (Mpa)
3	U	5,00	4,00

La **Resistencia al Desgaste por Abrasión** de las baldosas cumplirá con la definida en la clase 4 (marcado I) que corresponde con un valor individual inferior o igual a veinte milímetros (≤ 20 mm).

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que las baldosas a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN 14231.

Las baldosas deberán cumplir, al menos, los requisitos de la clase 2 (marcado B) por **Resistencia Climática** y el valor medio de la absorción de agua a través de la cara vista no será mayor de 6 % en masa.

En el caso de que el fabricante declare que la baldosa ofrece la capacidad de purificación del aire, la determinación del rendimiento de la misma deberá realizarse de acuerdo a la Norma UNE 127197-1, específica para productos prefabricados de hormigón.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Identificación y marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a las baldosas de acuerdo a las Normas UNE 1339 y UNE 127339.

El marcado CE es obligatorio para las baldosas de hormigón. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 1339.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.
El número de baldosas que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1339.

G.3.3.BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL.

Descripción.

Las baldosas de piedra natural son las obtenidas por corte o lajado que se utilizan como material de pavimentación, para exterior y acabados de calzada, en las que la anchura nominal es más del doble de su espesor.

Cumplirán las condiciones señaladas en el apartado F "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego y lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 1341: Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE 12372: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
- UNE-EN 1926: Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
- UNE-EN 1925: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
- UNE-EN 12407: Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- UNE-EN 12371:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.

- UNE-EN 14231:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.

- UNE-EN 14157:Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.

Características.

Las baldosas de piedra a colocar deberán tener unas características y cumplir los requisitos que se citan a continuación.

La denominación de las mismas debe declararse de acuerdo a la Norma EN 12440, por el nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen tan preciso como sea posible.

1.- Aspecto visual:

El color, el veteado y la textura de la piedra natural se deben identificar visualmente por medio de una muestra de referencia de la misma, que el contratista deberá presentar previamente.

La muestra de referencia consistirá en un número adecuado de piezas de piedra natural de suficiente tamaño para mostrar la apariencia general del acabado. Las muestras estarán completamente terminadas y serán de la forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto. Deben representar la apariencia aproximada en cuanto el color, el tipo de veta, la estructura física y el acabado superficial.

Aunque la piedra es un producto natural, las baldosas deben mostrar una uniformidad en el color, textura y veteado.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, se comparan las muestras y las baldosas, registrando cualquier diferencia visible en las características de la piedra.

2.- Requisitos dimensionales:

Las dimensiones se deben medir de acuerdo a la Norma UNE EN 13373. Las dimensiones nominales de las baldosas se deben declarar por el fabricante.

Las **Tolerancias Dimensionales** cumplirán lo indicado en la Norma UNE EN 1341:

Las desviaciones respecto a las **dimensiones en planta** declaradas deben cumplir con las tolerancias indicadas en el siguiente cuadro:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

	TOLERANCIAS DE LAS DIMENSIONES EN PLANTA DE BALDOSA REGULARES	
	Clase 1	Clase 2
Marcado	P1	P2
Bordes aserrados	± 4 mm	± 2 mm
Bordes partidos y mecanizados	±10 mm	± 10 mm

La diferencia máxima entre las dos **diagonales** de una baldosa rectangular no debe superar los valores del siguiente cuadro:

	TOLERANCIAS DE LAS DIAGONALES DE BALDOSA REGULARES	
	Clase 1	Clase 2
Marcado	D1	D2
Bordes aserrados	6 mm	3 mm
Bordes partidos y mecanizados	15 mm	10 mm

Las desviaciones respecto al **espesor** declarado deben cumplir con las tolerancias indicadas en la siguiente tabla:

	TOLERANCIAS DEL ESPESOR DE BALDOSAS	
	Clase 1	Clase 2
Marcado	T1	T2
≤ 30 mm espesor	± 3 mm	± 10 %
30 mm < espesor ≤ 80 mm	± 4 mm	± 3 mm
> 80 mm espesor	± 7 mm	± 4 mm

Las irregularidades de las caras de las baldosas partidas no deben superar en 20 mm el espesor nominal ni quedar por debajo del espesor nominal.

Las desviaciones respecto a la **rectitud a lo largo de los bordes** declarada debe cumplir el siguiente cuadro:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

	TOLERANCIA EN LA RECTITUD A LO LARGO DE LOS BORDES		
Borde recto más largo	0,5 m	1 m	1,5 m
Cara de textura fina	± 2 mm	± 3 mm	± 4 mm
Cara de textura gruesa	± 3 mm	± 4 mm	± 6 mm

Las caras verticales de las baldosas tronzadas o mecanizadas deben estar biseladas no más de 12 mm en relación con el borde superior para un baldosa con un espesor igual o inferior a 80 mm y no más de 15 mm para un baldosa con un espesor superior a 80 mm. Las caras verticales no deben estar sobrecortadas más allá de las tolerancias dimensionales.

Las desviaciones de la **planeidad y la curvatura** declaradas deben cumplir con las tolerancias incluidas en la siguiente tabla:

TOLERANCIA EN LA PLANEIDAD DE LAS CARAS		
a) Cara de textura fina		
Longitud de galga mm	Máxima tolerancia de convexidad mm	Máxima tolerancia de concavidad mm
300	2,0	1,0
500	3,0	2,0
800	4,0	3,0
1000	5,0	4,0
b) Cara de textura gruesa		
Longitud de galga mm	Máxima tolerancia de convexidad mm	Máxima tolerancia de concavidad mm
300	3,0	2,0
500	4,0	3,0
800	5,0	4,0
1000	8,0	6,0

Los **bordes** rectos o vivos pueden tener un chaflán en las dimensiones horizontal o vertical que no exceda de 2 mm.

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

La **Resistencia a Compresión** de las baldosa de piedra se determinará mediante el ensayo descrito en la Norma UNE-EN 1926 y los valores de las mismas serán conforme a lo indicado en la tabla siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

NORMA UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	CALIZA
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima (MPa)	≥ 100	≥ 40

La **Resistencia a Flexión** de las baldosas de piedra se deberá determinar mediante el ensayo descrito en la Norma UNE EN 12732. Los valores serán conformes a lo señalado en el siguiente cuadro:

NORMA UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	CALIZA
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (MPa)	≥ 10	≥ 7

La **Resistencia al Desgaste por Abrasión** de las baldosas se determina mediante el ensayo descrito en la Norma UNE EN 14157.

El valor de la **Absorción de Agua** se determina mediante el ensayo descrito en la Norma UNE EN 1925. Los valores de las baldosas de piedra corresponderán con lo especificado en la siguiente tabla:

NORMA UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	CALIZA
UNE-EN 1925	Absorción de agua (%)	≤ 1,4	≤ 2

La **Resistencia al Deslizamiento** deberá determinarse de acuerdo al ensayo descrito en la Norma UNE EN 14231, se exigirá que las baldosas a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN14231.

Las losas o baldosas deberán tener un acabado flameado.

Para la **Resistencia al hielo/deshielo** se deberán someter a las baldosas de piedra natural a cincuenta y seis ciclos de hielo /deshielo , de acuerdo a la norma UNE EN 12371. Las baldosas cumplirán con la siguiente tabla:

CLASE	MARCADO	REQUISITO
1	F1	Resistente (≤ 20 % de cambio en la resistencia a la compresión)

<u>Identificación y marcado.</u>

Se deberá suministrar los datos relativos a las baldosas de acuerdo a las Normas UNE 1341 y UNE 12440.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre le embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 1341.
El Director de las Obras podrá exigir un documento donde figuren todas las características exigidas.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de las obras para su aceptación.

G.3.4.BALDOSAS TÁCTIL INDICADOR.

Descripción.

Las baldosas táctil indicador son la que tienen un acabado en relieve empleado para transmitir información a peatones con discapacidad visual sobre peligros y servicios. Pueden ser fabricadas con hormigón o piedra natural.

Deberán cumplir los requisitos indicados en los apartados de “Baldosas de terrazo. Uso Exterior”, “Baldosas de Hormigón” y "Baldosas de Piedra Natural", del presente Pliego y las condiciones que figuran en las Normas:

- UNE 1338, UNE 1339 o UNE 1341, dependiendo del material con el que sean fabricadas.
- UNE-CEN/TS 15209:2022: Pavimento táctil indicador fabricado con hormigón, arcilla y piedra natural.

Tipos de pavimentos táctiles indicadores:

- De botones, son los que tienen un acabado superficial formando filas de cúpulas, pirámides, pastillas o cilindros.
- De bandas, los que forma bandas paralelas que recorren todo el ancho de la baldosa.

Características.

Los diseños y relieves de las baldosas deben cumplir con lo indicado en los Modelos Municipales correspondientes.

La dimensión del espaciado de los **relieves** debe permitir que se incorpore un número entero de relieves a la longitud/ anchura de las unidades y proporcionar un patrón uniforme dentro de un área de unidades colocadas.

El patrón del acabado superficial total del pavimento debe tener las mismas dimensiones que el patrón de cada baldosa, incluyendo las juntas. El espaciado entre los relieves debe mantenerse entre los bordes de unidades adyacentes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los valores por defecto deben ser:

- En el caso de pavimento táctil con función de advertencia:

  - la tolerancia permitidas es de ± 1 mm para el relieve y la dimensión de espaciado entre relieves.
  - la tolerancia permitidas en la dimensión de la altura de relieve es de ± 0,5 mm.

- En el caso de pavimento táctil utilizado para orientación:

  - la tolerancia permitidas es de ± 5 mm para las dimensiones del relieve.
  - la tolerancia es de ± 10 mm la dimensión de espaciado entre relieves.
  - la tolerancia permitidas en la dimensión de la altura de relieve es de ± 0,5 mm.

Será necesario proporcionar un contraste junto a las superficies de advertencia con colores claros u oscuros, para lograr el contraste de luminancia requerido. Para determinar el **valor de reflectancia de la luz** (LVR) de la baldosa táctil se adoptará lo indicado en el anexo C de la Norma UNE-CEN/TS 15209.

Entre el pavimento y el pavimento táctil debe existir un contraste visual y luminancia adecuado, para éste se deberá usar como referencia la siguiente tabla:

FUNCIÓN VISUAL	LVR PARA COLORES CLAROS	LVR PARA COLORES OSCUROS
Advertencia	$Y \geq 50$	$Y \leq 10$
Orientación	$Y \geq 40$	$Y \leq 20$

Y= el valor de referencia de la luz bajo una iluminación CIE D65

ARTÍCULO G.4 ACERAS DE HORMIGÓN.

Las aceras con pavimento de hormigón "in situ" se ejecutarán sobre una capa de subbase granular de quince centímetros (15 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Previamente a la extensión del material granular, la superficie de asiento de la misma se habrá rasanteado y compactado en las mismas condiciones fijadas para el resto de la explanación.

El pavimento a que se refiere el presente Artículo, estará constituido por una capa de hormigón HM-20 de quince centímetros (15 cm) de espesor. El hormigón de las aceras cumplirá lo determinado en el artículo D.1 " Hormigones" de este Pliego.

La terminación del hormigón podrá ser con textura de árido visto o fratasada conforme al artículo D.5 "Acabados de Hormigón" de este Pliego.
Se crearán juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m), haciéndolas coincidir con las juntas de los bordillos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medición y Abono.

El pavimento de aceras de hormigón se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios que incluye el hormigón, colocación, juntas, recortes y curado y el acabado del hormigón.

No están incluidas en el precio de esta Unidad, la excavación en apertura de caja, ni la capa de zahorras.

H.-PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

ARTÍCULO H.1 ADOQUINADO SOBRE ARENA.

Descripción.

Se definen como adoquinados sobre arena o gravillín los pavimentos ejecutados con adoquines colocados sobre una capa de asiento de árido (arena o gravillín) y cuyas juntas se rellenan con una arena de sellado. Son pavimentos flexibles.

El pavimento de adoquín sobre arena comprende las siguientes capas:

- Capa de subbase de zahorra artificial. Su espesor se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo C.4 "Base de Zahorra Artificial" del presente Pliego.

- Solera de hormigón. Se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo D.1 "Hormigones" del presente Pliego.

- Asiento de arena de espesor final de cuatro centímetros (4 cm).

- Adoquines a utilizar en la pavimentación deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

  - Adoquines de Hormigón. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo H.3.1 "Adoquines de Hormigón" del presente Pliego.

  - Adoquines de Piedra. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo H.3.2 "Adoquines de Piedra Labrada" del presente Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Ejecución.

La ejecución del adoquinado sobre arena o gravillín incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.

  La explanada debe estar seca y bien drenada, compactada para garantizar la capacidad portante requerida.
  Extendido de la subbase en tongadas de espesor adecuado para que se obtenga el grado de compactación exigido.

  Antes de la ejecución de la siguiente capa se deberá comprobar que la anterior cumple con las condiciones requeridas.
- Preparación y ejecución de los elementos de confinamiento lateral.

  El confinamiento puede ser mediante bordillos u otros elementos análogos a lo largo del perímetro exterior del pavimento. Para garantizar la fijación deberán colocarse antes del adoquinado y evitar desplazamiento de las piezas.

- Extensión y nivelación de la capa de árido de asiento.

  Su objetivo es conseguir una capa uniforme en espesor y comportamiento, se maestreará con guías longitudinales. La cantidad de árido colocada debe hacerse de modo que permita colocar los adoquines a diario, no debe permanecer a la intemperie, ya que la la arena o gravín son propensos a cambios en el contenido de humedad.

  El adoquín se colocará sobre una capa de arena silícea limpia (natural o de machaqueo) de espesor final de cuatro (4) centímetros, con un tamaño máximo (definido por el primer tamiz que retiene al menos el 10 % del material en masa) de 2 mm.

  La colocación de los adoquines se realizará desde el pavimento terminado para no pisar la arena.

  La disposición en planta de los adoquines se hará de acuerdo a los planos del proyecto, en el caso de no estar indicado en los mismos se colocarán de manera que el borde largo del adoquín se encuentre perpendicular a la dirección del tráfico o en patrón de espina de pez.

  La colocación se iniciará por un borde o elemento de confinamiento lateral.
  Las juntas entre adoquines serán de 2 a 3 milímetros. Una vez alineados se realizará la compactación del pavimento mediante placa vibrante.

  Las juntas se rellenarán con arena caliza exenta de humedad, con un tamaño máximo de 1,25 mm, por medio de escobas, hasta rellenar los huecos de separación de los adoquines. Se procederá a un nuevo apisonado y se terminará la colocación con un último recebado que rellene completamente los espacios. El exceso de arena de sellado se retirará mediante barrido con escoba dura, no permitiéndose su retirada por lavado con agua.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Control de calidad.

El control de adoquines se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en este Pliego, según el tipo adoquín utilizado.

Los pavimentos de adoquín, llevarán las pendientes longitudinales y transversales que se indiquen en los Planos o hayan sido determinadas por la Dirección Facultativa. Las tolerancias de construcción, serán las mismas que en el presente Pliego se establecen para el resto de los firmes.

El control se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

Medición y Abono.

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la arena, la arena utilizada en recebos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

La solera de hormigón se abonará por separado al precio que para la misma figura en el Cuadro número UNO (nº 1).

No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

ARTÍCULO H.2 ADOQUINADO SOBRE MORTERO.

Descripción.

Se definen como adoquinados sobre mortero los pavimentos ejecutados con adoquines colocados sobre una capa de asiento de mortero de cemento y que a su vez se encuentra sobre una base de hormigón.

El pavimento de adoquín sobre mortero comprende las siguientes capas:

- Capa de subbase de zahorra artificial su espesor se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo C.4 "Base de Zahorra Artificial" del presente Pliego.

- Solera de hormigón se definirá en los Modelos Municipales correspondientes. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo D.1 "Hormigones" del presente Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Asiento de mortero de cemento de espesor final de cuatro centímetros (4 cm). Consistencia superior a 140 mm (consistencia plástica) en la mesa de sacudidas (Norma UNE-EN 1015-3). Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo D.2 "Morteros de Cemento" del presente Pliego.

- Adoquines a utilizar en la pavimentación deberán ajustarse a los tipos que a continuación se definen:

  - Adoquines de Hormigón. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo H3.1 "Adoquines de Hormigón" del presente Pliego.

  - Adoquines de Piedra. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente al artículo H.3.2 "Adoquines de Piedra Labrada" del presente Pliego.

Ejecución.

La ejecución del adoquinado sobre mortero incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.

  Limpieza e hidratación de la base de hormigón antes de la colocación.

- Extensión de la capa de mortero. Su objetivo es absorber las diferencias de nivelación y conseguir adherencia al soporte.

  El espesor de extendido final dependerá del tipo de adoquín a colocar y se indicará en los Modelos Municipales. El mortero de cemento se extenderá de manera que se cubra con el adoquín y se asiente dentro del período de trabajabilidad del mortero.

- La colocación de los adoquines comenzará por un borde lateral. Sobre la capa de mortero de asiento se colocarán los adoquines por hiladas en la dirección que indique la Dirección Facultativa de obra y cruzando las juntas de cada hilada con las de las contiguas, de modo que disten por lo menos seis centímetros (6 cm) o siete centímetros (7 cm), a cuyo fin podrá darse a los adoquines extremos de cada hilada la longitud necesaria. Las juntas no excederán de ocho milímetros (8 mm), y los adoquines deberán colocarse uno a uno y a tizón, y con un martillo se le dará un pequeño golpe lateral para que las juntas de su unión con los elementos ya colocados sean lo más cerradas posible, y otro golpe en sentido vertical para realizar un principio de hinca en la capa de mortero. Quedarán bien asentados y con la rasante prevista en los planos.

  Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal. Deben quedar abiertos "el grueso de la hoja de la paleta".

  Asentados los adoquines se macearán con pistones de madera, hasta que queden

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

perfectamente enrasados. Una vez colocados se procederá a regarlos y se realizará el relleno de las juntas con mortero, eliminando la parte sobrante antes del endurecimiento del mismo.

Terminada la colocación, las juntas se rellenarán cuidadosamente de arena de las características indicadas anteriormente, por barrido varias veces de la superficie. No se efectuarán rejuntados mediante lechada de cemento que deformaría su aspecto y textura.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

Control de calidad.

El control de adoquines se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en este Pliego, según el tipo adoquín utilizado.

Los pavimentos de adoquín, llevarán las pendientes longitudinales y transversales que se indiquen en los Planos o hayan sido determinadas por la Dirección Facultativa. Las tolerancias de construcción, serán las mismas que en el presente Pliego se establecen para el resto de los firmes.

El control se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

Medición y Abono.

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recebos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

La solera de hormigón, se abonará por separado al precio que para la misma figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

ARTÍCULO H.3 TIPOS DE ADOQUINES.

Los adoquines a utilizar, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán los siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

H.3.1.ADOQUINES DE HORMIGÓN.

Descripción:

Los adoquines de hormigón son elementos prefabricados utilizados como material de pavimentación que satisface las siguientes condiciones:

- Cualquier sección transversal a una distancia de cincuenta milímetros (50 mm) de cualquiera de los bordes del adoquín, no tiene una dimensión horizontal inferior a cincuenta milímetros (50 mm).
- Su longitud total dividida por su espesor es menor o igual a cuatro (<= 4).

Cumplirán las condiciones señaladas en el Código estructural y lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 1338: Adoquines de Hormigón. Especificaciones y Métodos de ensayo.
- UNE 127338: Propiedades y condiciones de suministro y recepción de los adoquines de hormigón. Complemento Nacional a la Norma UNE-EN 1338.

Características.

Los adoquines de hormigón a colocar deberán tener unas características y cumplir los requisitos que se citan a continuación.

1.-Aspecto visual:

Los adoquines serán de coloración uniforme y sin defectos.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, no deben ser visibles proyecciones, depresiones, exfoliaciones, grietas, cuarteamientos, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

Los adoquines de doble capa no deben mostrar delaminaciones(separación) entre las dos capas.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

2.- Requisitos dimensionales:

Cuando los adoquines sean fabricadas con doble capa, la capa vista debe tener un espesor mínimo de cuatro milímetros (4 mm). La capa superficial se debe considerar como integrante del adoquín.

Las dimensiones horizontal y vertical de las aristas descritas como a escuadra (biselada o redondeada)

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

no deben exceder de 2 milímetros (2 mm). Toda arista biselada que exceda de esta dimensión se considera chaflán y debe ser declarada por el fabricante.

Tolerancias Dimensionales:

Las tolerancia admisibles sobre las dimensiones nominales de los adoquines serán las descritas en el siguiente cuadro:

ESPESOR DEL ADOQUÍN RECTANGULAR	LONGITUD (mm)	ANCHURA (mm)	ESPESOR (mm)
<100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4

La diferencia máxima entre dos medidas del espesor de un mismo adoquín no será superior tres milímetros

Cuando la longitud de las diagonales supere 300 mm, las diferencias máximas admisibles entre las medidas de dos diagonales de un adoquín rectangular, deberá cumplir los requisitos fijados en la siguiente tabla:

CLASE	MARCADO	DIFERENCIA MÁXIMA(mm)
2	K	3

Cuando la dimensión máxima del adoquín supere los 300 mm, las desviaciones máximas de planeidad y curvatura que se deben aplicar a la cara vista plana se indican a continuación:

LONGITUD DEL DISPOSITIVO DE MEDIDA (mm)	CONVEXIDAD MÁXIMA (mm)	CONCAVIDAD MÁXIMA (mm)
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

Cuando no esté previsto que la cara vista sea plana, el fabricante debe aportar la información sobre las desviaciones admisibles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

Los adoquines deberán satisfacer como mínimo una **Resistencia a la rotura** de 3,6 MPa.

La **Resistencia al Desgaste por Abrasión** de los adoquines cumplirá con la definida en la clase 4 (marcado I) que corresponde con un valor individual inferior o igual a veinte milímetros (≤ 20 mm).

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que los adoquines a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45.
Los adoquines deberán cumplir, al menos, los requisitos de la clase 2 (marcado B) por **Resistencia Climática** y el valor medio de la absorción de agua a través de la cara vista no será mayor de 6 % en masa.

En el caso de que el fabricante declare que el adoquín ofrece la capacidad de purificación del aire, la determinación del rendimiento de la misma deberá realizarse de acuerdo a la Norma UNE 127197-1, especifica para productos prefabricados de hormigón.

Identificación y marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a los adoquines de acuerdo a las Normas UNE 1338 y UNE 127338.

El marcado CE es obligatorio para los adoquines de hormigón. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre le embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 1338.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de los adoquines en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.

El número de adoquines que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1338.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

H.3.2.ADOQUINES DE PIEDRA LABRADA.

Descripción.

Los adoquines de piedra labrada son piedras en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentación.

La piedra utilizada deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado F "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego y lo indicado en la Norma UNE-EN 1342: Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Características.

Se deberá proporcionar una descripción petrográfica del tipo de piedra, incluyendo el nombre, de acuerdo a la Norma UNE-EN 12407. Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

Los adoquines de piedra labrada a colocar deberán tener unas características y cumplir los requisitos que se citan a continuación.

Su cara superior será plana, y sus bordes no estarán rotos ni desgastados; tendrán unas medidas de dieciocho a veinte centímetros (18 a 20 cm) de largo, y nueve a once centímetros (9 a 11 cm) de ancho. El tizón será de catorce a dieciséis centímetros (14 a 16 cm). La cara inferior tendrá como medidas las cinco sextas partes (5/6) de las homólogas de la superior; las caras laterales estarán labradas de manera que las juntas producidas al ejecutar el pavimento no sean superiores a ocho milímetros (8 mm) de ancho.

Los ángulos de fractura presentarán aristas vivas.

1.- Aspecto visual:

El color, veteado y la textura de la piedra natural se deben identificar visualmente.

Los adoquines deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que implica que exista una uniformidad en el color y el veteado.

2.- Requisitos dimensionales:

Tolerancias en la Dimensión en planta y el espesor

Las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales de los adoquines serán las descritas en el siguiente cuadro:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DIMENSIÓN NOMINAL (mm)		Clase 2
≤ 60	Texturizado	± 5 mm
	Partido	± 7 mm
>60 ≤ 120	Texturizado	± 5 mm
	Partido	± 10 mm
>120	Texturizado	± 7 mm
	Partido	± 12 mm

Las **desviaciones del sobrecorte de la cara lateral** no deben superar las tolerancias indicadas en la siguiente tabla, con respecto a la perpendicularidad de la cara superior:

DIMENSIÓN NOMINAL (mm)	Clase 2	
	Máximo, en una cara	Máximo total
≤ 60	5 mm	10 mm
>60 ≤ 120	10 mm	15 mm
>120	15 mm	20 mm

Las t**olerancias de las irregularidades de las caras de textura gruesa o partida,** las desviaciones de los picos y depresiones de las caras superior y laterales no deben superar las tolerancias indicadas en la siguiente tabla:

DIMENSIÓN NOMINAL	Clase 2
Partida	± 5 mm
Gruesa	± 3 mm

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

La **Resistencia a compresión** de los adoquines mínima será de cien megapascales (> 100 MPa).

La **Resistencia al Desgaste por Abrasión** de los adoquines será inferior a dieciocho milímetros (< 18 mm).

La densidad mínima sera de 2,6 Kg/dm^3.

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que los adoquines a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El valor de la absorción máxima de agua será del 1,4 % en masa.

Para la **Resistencia al hielo/deshielo** se deberán someter a los adoquines de piedra a cincuenta y seis ciclos de hielo /deshielo, de acuerdo a la norma UNE EN 12371. Los adoquines deberán cumplirán con la siguiente tabla:

CLASE	MARCADO	REQUISITO
1	F1	Resistente (≤ 20 % de cambio en la resistencia a la compresión)

Identificación y marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a los adoquines de acuerdo con la Norma UNE 1342.

El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre le embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 1342.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de los adoquines en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de las obras para su aceptación.

El número de adoquines que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1342.

I.- BORDILLOS, RIGOLAS Y CACES

ARTÍCULO I.1 ENCINTADOS DE BORDILLOS.

Descripción.

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de la acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o piedra natural, colocados sobre un cimiento de hormigón.

Los bordillos son elementos destinados a separar superficies del mismo o distinto nivel, para proporcionar:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Confinamiento o delimitación visual o física.
- Canales de drenaje superficial, individualmente o con otros bordillos.
- Separación entre superficies sometidas a distintos tipos de tráfico.

Ejecución.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-15, ajustado a las dimensiones, alineación y rasantes definidos en los planos del proyecto. Deberán quedar bien asentados, sin presencia de huecos en el hormigón.

Se colocarán dejando entre ellos un espacio máximo de diez milímetros (10 mm) que deberá rellenarse con mortero de cemento.

Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

Control de calidad.

El control de los bordillos se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en este Pliego, según el tipo utilizado.

El control se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del encintado.

Medición y abono.

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), y que incluyen en todos los casos, y, por lo tanto, no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-15, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

ARTÍCULO I.2 TIPOS DE BORDILLOS.

Los bordillos a emplear serán de los tipos que se citan a continuación

I.2.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

Descripción.

Los bordillos de hormigón son elementos prefabricados de hormigón destinados a separar superficies del mismo o distinto nivel.

Cumplirán las condiciones señaladas en el Código estructural y lo indicado en las Normas:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

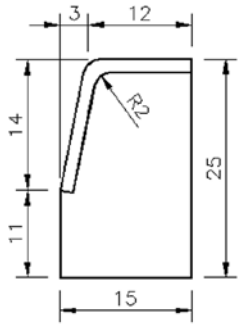
• UNE-EN 1340: Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

• UNE 127340: Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.

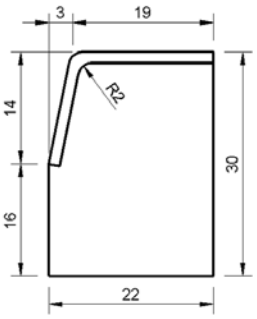
<u>Tipos de bordillo de hormigón.</u>

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar serán:

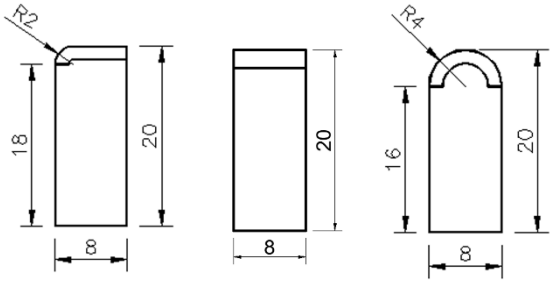
a) Bordillo prefabricado de 15 x 25 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.



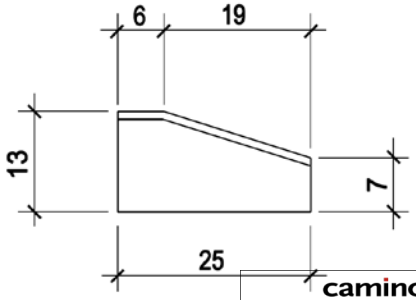
b) Bordillo prefabricado de 22 x 30 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.



c) Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de firmes y andadores, clase 2 según UNE-EN 1340.



d) Bordillo prefabricado de 25 x 13 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de carriles bici y medianas, clase 2 según UNE-EN 1340.



caminos
ARAGÓN
Expediente
2025/03918/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Características.

Los bordillos de hormigón a colocar deberán cumplir los requisitos que se citan a continuación:

1.- Aspecto visual:

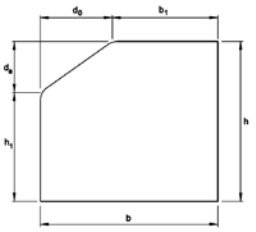
En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, no deben ser visibles defectos como exfoliaciones, grietas o aristas rotas.

Los bordillos de doble capa no deben mostrar delaminaciones (separación) entre las dos capas.

La capa superficial (doble capa) será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).

2.- Requisitos dimensionales:

Los valores de las **Tolerancias Dimensionales** admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante son:

TIPO	ALTURA (cm)		ANCHURA (cm)		LONGITUD (L en cm)		
	h	h_1	b	b_1		d_a (cm)	d_0 (cm)
A3 20x8	20 ± 1	-	8 ± 0,4	-	100 ± 1	R=2 ± 0,3	
A4 20X8	20 ± 1	-	8 ± 0,4	-	100 ± 1	R=4 ± 0,3	
C2 30x22	30 ± 1	16 ± 08	22 ± 1	19 ± 0,5	100 ± 1	14 ± 0,4	3 ± 0,3
C5 25x15	25 ± 1	11 ± 0,6	15 ± 0,8	12 ± 0,4	100 ± 1	14 ± 0,4	3 ± 0,3
C9 13x25	13 ± 0,7	7 ± 0,4	25 ± 1	6 ± 0,3	100 ± 1	6 ± 0,3	19 ± 0,5

La diferencia entre dos medidas de una misma dimensión de un bordillo debe ser ≤ 5 mm.

Para las caras descritas como planas y bordes descritos como rectos, las tolerancias admisibles respecto a la **planeidad y la rectitud** deben cumplir con la siguiente tabla:

L LONGITUD DE DISPOSITIVO DE MEDIDA (mm)	TOLERANCIA ADMISIBLE RESPECTO A LA PLANEIDAD Y A LA RECTITUD (mm)
300	± 1,5
400	± 2,0
500	± 2,5
800	± 4,0

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Para los dispositivos de medida de planeidad y rectitud con una longitud igual o superior a un metro (1 m), la tolerancia admisible será de ± 5 mm.

Los **bordes** rectos o vivos pueden tener un biselado que no exceda de 2 mm, todo lo que exceda de 2 mm se considera chaflán y debe ser declarado por el fabricante.

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación.

Los **bordillos curvos** de los tipos normalizados A3, C2 y C5 tienen unas dimensiones y tolerancias en longitud y radios que se indican a continuación:

TIPOS NORMALIZADOS A3, C2 Y C5		LONGITUD NORMALIZADA L ± 1 (cm)
Radio Cóncavo C (cm)	Radio Convexo X (cm)	
400	50-100-150	78

Los **bordillos de escuadra** de los tipos normalizados A3, C2 y C5 tienen unas dimensiones y tolerancias en longitud que se indican a continuación:

TIPOS NORMALIZADOS A3, C2 Y C5	
Cóncavo C (cm)	Convexo X (cm)
20-50	50

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

Con el objeto de asegurar la durabilidad del elemento, los bordillos cumplirán como mínimo los requisitos de la clase 3, Marcado H (huella ≤ 23 mm) de **Resistencia al Desgaste por Abrasión**.

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que los bordillos a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN14231.

Los bordillos deberán como mínimo debe satisfacer los requisitos indicados para la clase 2 (marcado T) por **Resistencia a Flexión.**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CLASE	MARCADO	RESISTENCIA característica A FLEXIÓN (MPa)	Mínimo de la RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mpa)
2	T	5,0	4,0

Los bordillos deben cumplir como mínimo con la clase 2, Marcado B correspondiente a una **absorción de agua** menor o igual del seis por ciento en masa como media (≤ 6 %).

Identificación y Marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a los bordillos de acuerdo a la Norma UNE 1340.
El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE EN1340.
El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad:

En todo caso y previamente al acopio de los bordillos en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de las obras para su aceptación.

El número de bordillos que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1340.

I.2.2. BORDILLOS DE PIEDRA.

Descripción.

Los bordillos son elementos con una longitud mayor de 300 mm, utilizado generalmente para separar superficies del mismo o distinto nivel.

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego y la Norma UNE-EN 1343: Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Características.

Los bordillos serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:

- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm).
- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Se deberá proporcionar una descripción petrográfica del tipo de piedra, incluyendo el nombre, de acuerdo a la Norma UNE-EN 12407. Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10 %) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

A juicio de la Dirección Facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

La latitud y su altura o tizón, estará definida en los planos.

1.- Aspecto visual:

El color, veteado y la textura de la piedra natural se deben identificar visualmente.

Los bordillos de piedra deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que implica que exista una uniformidad en el color y el veteado.

2.- Requisitos dimensionales:

Tolerancias de la anchura total nominal y la altura total nominal

Las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales de los bordillos de piedra serán las descritas en el siguiente cuadro:

LOCALIZACIÓN	ANCHURA	ALTURA
		Clase 2
Marcado		H2
Entre dos caras partidas o mecanizadas	± 10 mm	± 20 mm
Entre una cara texturizada y ora cara partida	± 5 mm	± 10 mm
Entre caras texturizadas	± 3 mm	± 5 mm

Las **Tolerancias del biselado o rebaje** deben cumplir la siguiente tabla:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

	Clase 2
Marcado	D2
Textura fina	± 2 mm
Textura gruesa	± 5 mm
Partido o mecanizado	± 15 mm

Las **Tolerancias de las caras** (sólo para bordillos rectos) deben cumplir la siguiente tabla:

	PARTIDO O MECANIZADO	TEXTURIZADO
Borde recto paralelo al plano de cara superior	± 6mm	± 3 mm
Borde recto perpendicular a la cara superior	± 6mm	± 3 mm
Perpendicularidad entre cara superior y las caras frontales, cuando sean perpendiculares	±10 mm	± 7 mm
Deformaciones de la cara superior	± 10 mm	± 5 mm
Perpendicularidad entre la cara superior y la visual	Todos los bordillos ± 5 mm	

La superficie de los bordillos debe estar libre de agujeros.

Los límites de los picos y protuberancias superficiales deben cumplir con la siguiente tabla:

	CARA VERTICAL	CARAS FRONTAL Y POSTERIOR
Partido o mecanizado	+3 mm, -10 mm	+10 mm, -15 mm
Textura gruesa	+3 mm, -10 mm	+5 mm, -10 mm
Textura fina	+3 mm, -3 mm	+- 3 mm, -3 mm

Si el bordillo se corta en bruto, entonces las irregularidades en los extremos del bordillo no deben sobresalir más de 5 mm.

3.- Requisitos físicos y mecánicos:

La **Densidad**, la **Resistencia a compresión, la Resistencia a flexión y el valor de la absorción máxima de agua** en masa dependerá del tipo de piedra a utilizar y será de acuerdo a la siguiente tabla:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

NORMA UNE	CARACTERÍSTICA	GRANITO	CALIZA
UNE-EN 1936	Densidad mínima (Kg/dm^3)	2,6	2,4
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima (MPa)	100	40
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (MPa)	10	7
UNE-EN 1925	Absorción máxima de agua (%)	1,4	2

El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la **Resistencia al Deslizamiento**, se exigirá que los bordillos a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un Rd > 45. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN 14231.

Para la **Resistencia al hielo/deshielo** se deberán someter a los adoquines de piedra a cincuenta y seis ciclos de hielo /deshielo, de acuerdo a la norma UNE-EN 12371. Los bordillos deberán cumplirán con la siguiente tabla:

CLASE	MARCADO	REQUISITO
1	F1	Resistente (≤ 20 % de cambio en la resistencia a la compresión)

Identificación y Marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a los bordillos de acuerdo a la Norma UNE 1343.
El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE 1343.
El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de los bordillos en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de las obras para su aceptación.
El número de bordillos que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1343.

ARTÍCULO I.3 RIGOLAS.

Medición y Abono.

Las rigolas de hormigón, al igual que las de piedra, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado o el mortero de agarre, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Cuando la banda se realice con el adoquín de calzada, en sentido longitudinal, no será objeto de abono específico, midiéndose también por metros cuadrados de pavimento de adoquín.

I.3.1. RIGOLAS DE HORMIGÓN.

Las rigolas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones" y cumplirán las especificaciones de los planos.

I.3.2. RIGOLAS DE PIEDRA.

En pavimentos de adoquín de piedra natural se optará preferentemente por realizar la rigola con el mismo adoquín colocado en sentido longitudinal.

Podrá realizarse la rigola también, si así lo indica la Dirección Facultativa, mediante losas de piedra de las mismas características de la piedra natural, de veinte por veinte por ocho centímetros (20 x 20 x 8 cm), recibidas con mortero simultáneamente a la colocación del adoquín. La cara vista de las losas será a corte de sierra.

La piedra a utilizar en las bandas de piedra deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado F correspondiente a "Elementos de Piedra Natural", los artículos G.3.2 “Adoquines piedra labrada” o G.3.3 “Baldosas de piedra natural” del presente Pliego.

ARTÍCULO I.4 CANALILLOS O CACES.

Descripción.

Los canalillos o caces son accesorios complementarios destinados a recoger agua y conducirla de un lugar a otro.

os canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35, de forma prismática de treinta por trece centímetros (30 x 13 cm) de sección, con una huella en ángulo para conducción de agua de tres centímetros (3 cm) de flecha. En su cara vista, deberán ir provistos de capa extrafuerte a base de mortero.

Responderán a la Norma UNE-EN 1340 y cumplirá las características del apartado “Bordillos de Hormigón” de este Pliego.

Características.

Los caces a colocar cumplirán las características del artículo I.2.1 “Bordillos de Hormigón Prefabricado” de este Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los valores de las **Tolerancias Dimensionales** admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante serán:

TIPO	ALTURA		ANCHURA		LONGITUD (L)		
	h	h_1	b	b_1		d_a	d_0
R4 13x30	13 ± 0,7	10 ± 0,5	30 ± 1	-	100 ± 1 o 50 ± 0,5	3 ± 0,3	13,5 ± 0,4

Ejecución:

Todos los caces irán asentados sobre un lecho de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento. Presentarán la misma pendiente longitudinal del pavimento en que estén integrados.

Medición y Abono.

Los canalillos o caces se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1), que incluye la apertura y compactación de la caja, asiento de hormigón HM-15, colocación de las piezas así como el rejuntado, cortes, y resto de operaciones necesarias para la total terminación de la Unidad de Obra.

J.- FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE

ARTÍCULO J.1 FÁBRICAS DE LADRILLO.

Descripción y Características.

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2,3,4 ó 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1,2,3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.

b) Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.

   Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, apreciándose por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.

c) La resistencia normalizada a compresión mínima de los ladrillos será de 5 N/mm² según CTE.

d) La determinación de la absorción de agua se realizará de acuerdo a la Norma UNE-EN 772-11.

e) Los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia al hielo/deshielo, realizado según la Norma UNE-EN 772-2, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

f) La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE 136029. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

g) La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la Norma UNE-EN 772-11. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

h) Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.

i) Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

<u>Ejecución de fábricas de ladrillo.</u>

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-7,5. No obstante, la Dirección Facultativa podrá introducir

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

En todo tipo de fábricas de ladrillo serán de aplicación, además de las indicadas, las prescripciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural - Fábricas (CTE-DB-SE-F).

Medición y Abono.

La medición de las fábricas de ladrillo, se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios, no contabilizándose las superficies o volúmenes ocupadas por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

En dichos precios, estarán incluidos los ladrillos, morteros, mano de obra, medios auxiliares, y en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO J.2 FÁBRICAS DE BLOQUES.

Descripción y Características.

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural - Fábricas (CTE-DB-SE-F):

a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a tres milímetros (3 mm) o inferiores a cinco milímetros (5 mm), según Norma UNE-EN 772-16.

   La flecha en aristas o diagonales, no será superior a dos (2 mm) o un milímetros (1 mm), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm).

b) La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

1052-2. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

c) La absorción de agua se determinará mediante la Norma UNE-EN 772-11.

d) La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE EN 772-11. La Dirección Facultativa de la obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.

e) Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura que será de veinte grados centígrados bajo cero (-20 °C).

f) La densidad absoluta seca de las piezas no será inferior a 2100 Kg/m³, según Norma UNE-EN 772-13.

g) Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

Ejecución de fabricas de bloque.

Los muros fabricados con bloques se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Dirección Facultativa de obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar, será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Dirección Facultativa de la obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Salvo que el título del precio correspondiente indicase otra cosa, los morteros a utilizar serán del tipo M-7,5. No obstante, la Dirección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación del mortero sin que ello suponga, en ningún caso, variación en el precio de la unidad de obra.

Medición y Abono.

La medición de las fábricas de bloque de hormigón se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En dichos precios, estarán incluidos los bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Dirección Facultativa.

Solamente se abonarán aparte, los excesos de armaduras sobre los indicados en los Planos, motivados por órdenes expresa de la Dirección Facultativa de la obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la Dirección Facultativa, no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

K.- ELEMENTOS METÁLICOS

ARTÍCULO K.1 CEROS EN ARMADURAS.

K.1.1.BARRAS CORRUGADAS.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irá marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 36812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm^2)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm^2)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)	RELACIÓN (f_s / f_y)
B - 500 SD	≥ 500	≥ 575	≥ 16	≥1,15

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068 y UNE 36065.

K.1.2.MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

Medición y Abono.

Los aceros en armaduras, se medirán sobre plano, contabilizando las longitudes de las distintas armaduras y aplicando a las mismas los pesos unitarios normalizados que figuran en normas y catálogos para deducir los kilogramos de acero, abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero, lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

ARTÍCULO K.2 TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES.

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma UNE-EN 124, siendo de clase D-400 todas las que se coloquen en calzada y, todas las tapas de 60 centímetros de diámetro (Ø 60 cm), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm) salida 3º.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo, las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- UNE-EN124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (Ø 60 cm), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón con marco y tapa de fundición fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y diámetro 105 mm de color azul RAL 5015 sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contacto y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa será rectangular de dimensiones cincuenta y cinco con ochenta centímetros (55,80 cm) por cuarenta y cuatro centímetros (44 cm) y su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro centímetros (58,4 cm) por cuarenta y seis con seis centímetros (46,6 cm). Estará pintada a base de dos manos con resina epoxi de color rojo RAL 2002 de dos componentes de alto contenido en carborundo.

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares a las del resto de la tapa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MÍNIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MÍNIMO MARCO (kg)
Circular I Ø 60 cm	D-400	58	Circular	42
Circular II Ø 60 cm	D-400	56	Circular	32
Cuadrada 60 x 60 cm	C-250	36,8	Cuadrado	11,2
Cuadrada 40 x 40 cm	C-250	13,6	Cuadrado	6,4
Rectangular 55,8 x 44 cm	C-250	34,5	Rectangular	11,2

Medición y abono.

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO K.3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA.

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.
La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

a) Materiales.

- Imprimación basada en un sistema bicomponente de resinas epoxi y brea de alquitrán de hulla, combinadas con un agente de curado de aductos de poliamida.

- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes, con resina acrílica hidroxilada reticulada con poli isocianatos alifáticos.

b) Preparación de la superficie.

- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.

- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St 2 (Norma UNE-EN ISO 8501).

- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN ISO 8501).

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

c) Imprimación.

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.

- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 µ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de ocho horas (8 h.).

d) Acabado.

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009. El espesor de cada capa seca, será de cincuenta micras (50 µ).

- La pintura será en acabado en polvo (lacado) sobre cabina de pintura. Una vez lacadas las piezas se polimerizarán al horno durante 20 minutos y a una temperatura de 200 ºC.

- Tras salir del horno, la pieza se deja enfriar el tiempo que requiera con el fin de no dejar huellas ni marcas. Se debe verificar que la pieza esta correctamente lacada (sin rayas, desconchones o piel de naranja). Finalmente debe ser embalada y paletizada.

e) Ensayos específicos de la pintura.

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.

- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.

- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90 %), según Norma UNE-EN 4624 y UNE-EN ISO 2409.

- Resistencia a la abrasión, según norma UNE 48250.

- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN ISO 1519.

- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN ISO 6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL 6009 (verde oscuro).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Medición y Abono.

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente.
En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los Precios que, al efecto se indiquen en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

ARTÍCULO K.4 PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA.

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-EN ISO 1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ESPESOR DE LA PIEZA (mm)	ESPESOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO (µ)	ESPESOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO (µ)
P. ACERO < 1,5 mm	45	35
P. ACERO ≥ 1,5 mm hasta ≤ 3 mm	55	45
P. ACERO > 3 mm hasta ≤ 6 mm	70	55
P. ACERO > 6 mm	85	70
PIEZAS DE FUNDICIÓN	70	60
TORNILLERÍA D.N. ≤ 6 mm	25	20
TORNILLERÍA D.N. > 6 mm	50	40

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO 1460) o magnético (ISO 2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº DE PIEZAS DEL LOTE PARA INSPECCIÓN	Nº MÍNIMO DE PIEZAS DE LA MUESTRA DE CONTROL
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN ISO 12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación epoxy especial para acero galvanizado de espesor de cincuenta micras (50 µ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.3. “Protección de Superficies con Pintura”) con un espesor total de película seca de cien micras (100 µ).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN ISO 1461.

Medición y Abono.

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

L.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

ARTÍCULO L.1 TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Características metalográficas de la fundición dúctil.

Son las fabricadas con una aleación de hierro y carbono, presentándose este último elemento en forma de partículas esferoidales de grafito en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.

Las tuberías y piezas especiales de fundición de grafito esferoidal o dúctil para el transporte de agua a presión deberán cumplir en todo lo no especificado en este pliego, con lo especificado en la norma UNE-EN 545 vigente.

La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.

No presentarán poros, grietas, bolsas de aire, manchas, ni otros defectos que perjudiquen a la resistencia, a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cuatrocientos viente megapascales (420 MPa).
- Elongación mínima después de la rotura del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm) y del cinco por ciento (5 %) en tubos no centrifugados, racores y accesorios.
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230 HBW) en los tubos y de doscientos cincuenta (250 HBW) en racores y accesorios.
- Límite elástico mínimo de trescientos megapascales (300 MPa).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Espesor de los tubos de enchufe y caña.

Los tubos de fundición corresponderán con las dimensiones que se reflejan en el cuadro adjunto:

DIÁMETRO NOMINAL DN (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR DE (mm)		EN 545: 2011	
	Nominal	Desviaciones límite	Clase de presión	Espesor mínimo de pared (mm)
100	118	+1/-2,8	100	4,7
125	144	+1/-2,8	64	4,0
150	170	+1/-2,9	64	4,0
200	222	+1/-3,0	50	3,9
250	274	+1/-3,1	50	4,8
300	326	+1/-3,3	50	5,7
350	378	+1/-3,4	40	5,3
400	429	+1/-3,5	40	6,0
500	532	+1/-3,8	40	7,5
600	635	+1/-4,0	40	8,9
700	738	+1/-4,3	30	7,8
800	842	+1/-4,5	30	8,9
900	945	+1/-4,8	30	10,0
1000	1048	+1/-5,0	30	11,1
1200	1255	+1/-5,8	30	13,3
1400	1462	+1/-6,6	25	12,9
1500	1565	+1/-7,0	25	13,9
1600	1668	+1/-7,4	25	14,8
1800	1875	+1/-8,2	25	16,6

Racores, accesorios y tuberías bridadas.

Los racores, accesorios y tuberías bridadas tendrán los espesores especificados en la Norma UNE-EN 545 vigente.

Las piezas especiales y los tubos serán del mismo fabricante, de modo que el sistema sea único.

Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos no agresivos.

Para terrenos no agresivos y sin corrientes vagabundas los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno resistente a sulfatos, en conformidad con las

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

características físico químicas indicadas en el Anexo E de la Norma UNE-EN 545, aplicada por centrifugación del tubo por una turbina centrífuga, o por un recubrimiento de poliuretano según la Norma UNE-EN 15655.

El fabricante deberá indicar la nomenclatura del cemento interior que utiliza para revestir una tubería de fundición siendo éste conforme con la normativa vigente, y está obligado a informar de cualquier cambio del tipo de cemento.

Exteriormente se admiten tres tipos de revestimientos; el estándar formado por zinc más bitumen, y también cualquiera de los especificados en este Pliego para terrenos agresivos o con corrientes vagabundas, como zinc-aluminio más epoxi y poliuretano.

El revestimiento estándar tendrá dos capas, una primera de zinc metálico realizada por electrodeposición de hilo de zinc de 99,99 % de pureza como mínimo y una cantidad depositada como mínimo de doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2). La segunda capa será de pintura bituminosa realizada por pulverización; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante tenga un espesor medio no inferior a setenta micras (70 µm) y el espesor mínimo local no debe ser inferior a cincuenta micras (50 µm) ó de resina copolimérica acrílica-pvdc en una emulsión acuosa sin compuestos orgánicos volátiles (COV) ni bisfenol A (BPA) de ochenta micras (80 µm) de espesor medio. Estos tubos presentarán un acabado de color azul.

Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos agresivos.

Se consideran suelos agresivos a efectos de selección del revestimiento exterior los suelos de baja resistividad (< 1500 Ωcm), suelos con PH inferior a 6 (PH < 6) y suelos mezclados, es decir, que contengan dos o más materiales de suelos.

El revestimiento interior será el descrito para terrenos no agresivos.

Exteriormente se admiten dos tipos de revestimientos; el formado por zinc-aluminio más epoxi y el de poliuretano.

El revestimiento formado por zinc-aluminio estará formado por dos capas, una primera de aleación zinc-aluminio con una cantidad depositada de como mínimo 400 g/m^2 y otra segunda capa de pintura epoxi electrodepositado; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a cincuenta micras (50 µm) ó de resina copolimérica acrílica-pvdc en una emulsión acuosa sin compuestos orgánicos volátiles (COV) ni bisfenol A (BPA) de ochenta micras (80 µm) de espesor medio. Estos tubos presentarán un acabado de color azul.

También es admisible que los tubos estén revestidos exteriormente con una capa de poliuretano con un espesor mínimo de 0,9 mm.

Revestimientos reforzados.

Para suelos que contengan desechos, cenizas, escorias o estén contaminados por efluentes industriales y terrenos susceptibles de presentar eventuales corrientes vagabundas, los situados en la

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

banda paralela a un tranvía o ferrocarril con unos límites de cinco metros (5 m) desde cada raíl exterior, así como los terrenos del entorno de las subestaciones de tranvía o ferrocarril en un círculo de aproximadamente 30 metros de radio, se deberá reforzar el revestimiento exterior con polietileno extruido, con poliuretano o con mortero de cemento reforzado con fibras.

Revestimientos para racores y accesorios.

Todos racores y accesorios estarán revestidos interior y exteriormente en conformidad con la Norma UNE-EN 14901, con espesor medio mínimo de revestimiento de doscientas cincuenta micras (250 µm), de color azul, y con campo de aplicación para todo tipo de suelos en conformidad con el Anexo D) apartado D 2.3 de la Norma UNE-EN 545 vigente.

Condiciones de transporte.

Todos y cada unos de los tubos, sea cual sea su diámetro, serán transportados de fábrica a obra con sus dos extremos protegidos con tapones de plástico especiales para tal fin.

Está totalmente prohibido transportar tubos u otros materiales en el interior de otros tubos de mayor diámetro, en cualquiera de las fases de transporte entre su fabricación y su descarga en obra.

En caso de requerir largos viajes marítimos, los tubos y piezas de fundición dúctil deberán ser transportados en el interior de contenedores, quedando totalmente prohibido el transporte fuera de este sistema.

Condiciones del marcado.

Todos y cada uno de los tubos, sea cual sea su diámetro deberán disponer de un marcado normativo y de un marcado de trazabilidad.

Todos y cada uno de los tubos y racores deben disponer de un marcado normativo fácilmente legible (por su tamaño, contraste y ubicación) y altamente duradero, y deberá llevar la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación del año de fabricación (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación como fundición dúctil (marca en molde o estampada en frío).
- El diámetro nominal (DN en mm) (marca en molde o estampada en frío).
- El PN de las bridas para componentes bridados (marca en molde o estampada en frío).
- La referencia a la norma UNE-EN 545 (marca en molde, estampada en frío o pintada).
- La clase de presión del tubo centrifugado (marca en molde, estampada en frío o pintada).

Además del marcado normativo, todos y cada uno de los tubos deben disponer de un marcado de trazabilidad, consistente en un código individual que permita, si es preciso, conocer los datos técnicos y metalográficos de la colada. Se deberá aportar la documentación de trazabilidad de al menos uno de cada 20 tubos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Todos los accesorios deberán marcarse de forma legible y duradera y deberán llevar como mínimo la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante.
- La identificación del año de fabricación.
- El diámetro nominal en milímetros (DN en mm).
- El PN de las bridas, para componentes bridados.
- La referencia de la Norma UNE-EN 545.
- La PFA para manguitos y abrazaderas de sujeción de tubos.

Todo ello marcado en molde o estampo en frío.

Aspecto superficial interior y reparaciones.

Los tubos y piezas especiales deben estar exentos de defectos e imperfecciones superficiales.

La superficie del revestimiento de mortero de cemento debe ser lisa y uniforme. Se admiten marcas de paleta y protuberancias de granos de arena. No se admiten revestimientos de mortero que hayan sufrido un proceso de fresado posterior al fraguado (morteros lisos con un color oscuro).

Las grietas en el mortero de revestimiento interior se considerarán aceptables hasta una anchura de 0,2 mm.

No se admiten depresiones ni defectos localizados susceptibles de reducir el espesor por debajo del valor mínimo.

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en la capa de mortero de cemento en una superficie superior a 10 cm^2/tubo.

Las reparaciones en el revestimiento de mortero deben realizarse con productos que dispongan de certificado de conformidad para estar en contacto con agua potable según la normativa española o en su ausencia según la normativa de Francia, Alemania o Reino Unido.

En la zona dañada del revestimiento se deberá eliminar el mortero poco adherido dejando un contorno con bordes rectos. Posteriormente, se humectarán las superficies y se nivelará con el mortero de reparación el área dañada. No deberán entrar en servicio tubos reparados antes de que transcurran 24 horas.

En tubos con revestimiento interior de poliuretano, la adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm^2.

Aspecto superficial exterior y reparaciones.

La superficie del revestimiento exterior de zinc o zinc-aluminio debe estar exenta de carencias o pérdidas de adherencia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La superficie de acabado debe estar libre de defectos visibles como picaduras, burbujas, ampollas, arrugas, grietas o cavidades.

Los daños en los revestimientos exteriores en los que el área con levantamiento del zinc o zinc-aluminio o de la capa de acabado exceda de 5 mm de anchura, así como las zonas sin recubrir se deben reparar, salvo límite impuesto en este Pliego.
Las reparaciones exteriores se deben realizar mediante zinc metálico proyectado con una pintura rica en zinc (pureza mínima de 99,99 %), que contenga al menos el 90 % de zinc en masa de película seca de pintura de 400 g/m^2.

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en el revestimiento exterior en una superficie superior a 10 cm^2/tubo.

Condiciones en materia de potabilidad.

Todos los materiales en contacto con agua potable de los tubos, piezas especiales y juntas (incluso de la grasa de montaje, y los morteros y pinturas de reparación especificados en el manual del fabricante de los tubos) deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

Características geométricas de los tubos de fundición dúctil.

Las principales características de las tuberías de fundición dúctil de enchufe y caña a emplear, serán las que se indican en los siguientes cuadros:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	EN 545: 2011			REVEST. INTERIOR ESPESOR MORTERO (mm)	DESVIA_ CIÓN LÍMITE INFERIOR MORTERO (mm)	REVEST. INTERIOR ESPESOR POLIURETANO (mm)
	ESPESOR MÍNIMO DE FUNDICIÓN (mm)	DESVIACIÓN LÍMITE (mm)	DESVIACIÓN LÍMITE DEL DIÁMETRO INTERIOR (mm)	Valor mínimo medio		Valor mínimo medio
100	4,7	+1/-2,8	- 10	4	-1,5	0,8
125	4,0	+1/-2,8	- 10	4	-1,5	0,8
150	4,0	+1/-2,9	- 10	4	-1,5	0,8
200	3,9	+1/-3,0	- 10	4	-1,5	0,8
250	4,8	+1/-3,1	- 10	4	-1,5	0,8
300	5,7	+1/-3,3	- 10	4	-1,5	0,8
350	5,3	+1/-3,4	- 10	5	-2,0	0,8
400	6,0	+1/-3,5	- 10	5	-2,0	0,8
500	7,5	+1/-3,8	- 10	5	-2,0	0,8

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	EN 545: 2011			REVEST. INTERIOR ESPESOR MORTERO (mm)	DESVIA_ CIÓN LÍMITE INFERIOR MORTERO (mm)	REVEST. INTERIOR ESPESOR POLIURETANO (mm)
	ESPESOR MÍNIMO DE FUNDICIÓN (mm)	DESVIACIÓN LÍMITE (mm)	DESVIACIÓN LÍMITE DEL DIÁMETRO INTERIOR (mm)	Valor mínimo medio		Valor mínimo medio
600	8,9	+1/-4,0	- 10	5	-2,0	0,8
700	7,8	+1/-4,3	- 10	6	-2,5	0,8
800	8,9	+1/-4,5	- 10	6	-2,5	0,8
900	10,0	+1/-4,8	- 10	6	-2,5	0,8
1000	11,1	+1/-5,0	- 10	6	-2,5	0,8
1200	13,3	+1/-5,8	- 12	6	-2,5	0,8
1400	12,9	+1/-6,6	- 14	9	-3,0	0,8
1500	13,9	+1/-7,0	- 15	9	-3,0	0,8
1600	14,8	+1/-7,4	- 16	9	-3,0	0,8
1800	16,6	+1/-8,2	- 18	9	-3,0	0,8

DN	LONGITUDES NORMALIZADAS, L_u[a] (m)
150 a 600	5 ó 5,5 ó 6
700 y 800	5,5 ó 6 ó 7
900 a 1400	5,5 ó 6 ó 7 ó 8,15

TIPO DE PIEZAS	DESVIACIONES LÍMITE EN LAS LONGITUDES (mm)
150 a 600	- 30/+70
Racores para uniones con enchufe	± 20
900 a 1400	± 10 *

* Son posibles desviaciones límite inferiores, con un mínimo de ± 3 mm para DN ≤ 600 y 4 mm para DN > 600.

<u>Características de las juntas.</u>

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Junta Mecánica).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La junta a emplear entre tubos será junta automática o acerrojada para situaciones específicas, y previa conformidad de la Dirección Técnica.

El material de la junta será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE- EN 681-1, pudiendo ser de una única dureza o de dos durezas.
Se clasifica según su dureza DIDC (shore A), admitiéndose valores comprendidos entre 66 a 75 (±3).

Los materiales deben estar libres de cualquier sustancia que pueda tener un efecto deletéreo sobre el fluido que transporta, sobre la vida de la junta, o sobre el tubo o el accesorio y no deben perjudicar la calidad de las aguas en las condiciones de uso.

El fabricante debe establecer y mantener un sistema de control de calidad documentado eficaz que comprenda un sistema de control de calidad interno y una evaluación por terceras partes, con el fin de obtener la conformidad con las normas de producto. Siguiendo un sistema de calidad conforme a la Norma ISO/TS 9002, Normas EN ISO/IEC 17065 y EN ISO/IEC 17021, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 681-1.

Deberán estar debidamente marcadas y etiquetadas: La información para la designación de la junta será:

- Descripción.
- Norma Europea Nº : Norma UNE-EN 681-1.
- Diámetro nominal.
- Tipo de aplicación: WA.- Suministro de agua potable fría (hasta 50ºC). (Designación de las juntas de estanqueidad por tipo, aplicación y requisitos de la Norma UNE-EN 681-1).
- Tipo de caucho EPDM.
- Norma de la Junta.

Cada junta o paquete de juntas, donde no sea posible el marcado, debe estar identificada de forma clara y duradera, sin que esto altere sus propiedades de sellado:

- Diámetro nominal.
- Identificación del fabricante.
- El número de esta norma con el tipo de aplicación y clase de dureza como sufijo, como por ejemplo UNE-EN 681-1/WA/50.
- Marca de certificación de la tercera parte.
- El trimestre y el año de fabricación.
- La abreviatura del caucho, por ejemplo, SBR.

Los anillos de goma deberán acopiarse en un lugar fresco y seco, sin que sufran deformaciones. Deben protegerse de la luz directa del sol. Las juntas deberán almacenarse tanto en la fabricación como en la utilización siguiendo las recomendaciones dadas en la Norma ISO-2230.

Los anillos de goma no se deben sacar de su almacenamiento hasta el momento de su colocación.

Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN 1092, y todas las bridas serán PN-16.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Condiciones de montaje.

Las superficies del tubo en contacto con los anillos, estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanqueidad.
En el montaje, los extremos macho y hembra de los tubos estarán debidamente separados para absorber dilataciones y desviaciones; la junta deberá igualmente permitir dichos movimientos.

No se admitirán tubos de fundición dúctil que presenten un diseño que no garantice el radio de curvatura, desviación máxima admisible y desplazamiento máximo en este Pliego y que se resumen en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE (deg)	DESPLAZAMIENTO (cm)	RADIO CURVATURA (m)
80 a 300	5º	52	69
350 a 600	4º	42	85
700 a 1.000	4º	49	100
1.100 a 1.200	4º	56	115
1.400 a 1.600	3º	42	153

Para aumentar la garantía de estanqueidad se evitará siempre que se pueda la colocación en obra de uniones entre tubos con desviación igual a la desviación máxima especificada en este Pliego.

La conexión entre tubos, deberá realizarse a partir de una perfecta alineación de los mismos. La desviación no deberá materializarse sino cuando el montaje de la unión esté completamente acabado.

La tubería se empezará a colocar consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias.

Condiciones de las operaciones de corte de tubos.

Se deberán poder cortar todos los tubos de DN ≤ 300 mm, por lo que el diámetro exterior de la caña debe ser tal que permita realizar el montaje de la unión sobre una distancia de al menos 2/3 de la longitud del tubo, medida a partir del extremo liso. En los tubos de DN > 300 mm debe existir una marca que indique el límite del punto hasta donde se puedan cortar, de manera que permita el montaje de la unión sobre una distancia de al menos 2/3 de la longitud del tubo, medida a partir del extremo liso.

Una vez realizado el corte con sierra abrasiva, se deberán eliminar todas las virutas y recortes que hayan quedado en el interior del tubo.

El extremo del tubo cortado se debe achaflanar con un disco de esmerilado para que tenga la misma forma que el extremo liso original. La superficie metálica del corte se deberá pintar con pintura

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

bituminosa (tubos para suelos no agresivos) o con pintura epoxi (tubos para suelos agresivos), y ambas deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

Otras condiciones.

Se ha de garantizar un correcto acopio en obra, de forma que los cambios de temperatura no afecten al revestimiento.

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN 545 y la Guía para la utilización de la Norma UNE-EN 545. Será de aplicación la norma UNE-EN 14901 de recubrimiento epoxi para racores y accesorios de fundición dúctil.

Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las tuberías proyectadas y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías.

Excepcionalmente, para las tuberías de diámetro igual o superior a 500 milímetros, serán de abono las piezas especiales al precio que figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) si así queda reflejado en proyecto.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado y ante todo a lo que al respecto ordene la Dirección Facultativa a la vista de la obra.

ARTÍCULO L.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO.

L.2.1. TIPOS DE TUBERÍAS.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros PE-100.

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

L.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 17855.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m^3
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20 % del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m$^{\circ}$C^{-1}
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5 % en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50 %.

L.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 4,0 para PE-40, y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño (σs = MRS/C), dado en N/ mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, y 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm²)	4,00 a 4,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm²)	4,0	10,0
Coeficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25
Tensión de diseño: σs(N/mm²)	3,2	8,0

L.2.4. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES.

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DIÁMETRO NOMINAL	TOLERANCIA (mm)	OVALACIÓN (mm)	PE 40 PN 6 SDR=11 e nom (mm)	PE 100 PN 6 SDR=26 e nom (mm)	PE 40 PN 10 SDR=7,4 S=3,2 e nom (mm)	PE 100 PN 10 SDR=17 S=8 e nom (mm)
DN 16	0,3	1,2	--	--	2,3	--
DN 20	0,3	1,2	2,0	--	3,0	--
DN 25	0,3	1,2	2,3	--	3,5	--
DN 32	0,3	1,3	3,0	--	4,4	2,0
DN 40	0,4	1,4	3,7	--	5,5	2,4
DN 50	0,4	1,4	4,6	2,0	6,9	3,0
DN 63	0,4	1,5	5,8	2,5	8,6	3,8
DN 75	0,5	1,6	6,8	2,9	10,3	4,5
DN 90	0,6	1,8	8,2	3,5	12,3	5,4
DN 110	0,7	2,2	10,0	4,2	--	6,6
DN 125	0,8	2,5	11,4	4,8	--	7,4

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-100, los diámetros más empleados varían entre 32 y 1.000 mm.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

L.2.5. TIPOS DE UNIONES ADMITIDAS.

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Unión mediante accesorios mecánicos de compresión: Los accesorios serán de latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.

- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24 - 40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

El uso de un tipo u otro de unión dependerá del tipo de tubería. Así para tuberías de PE-100 se podrá usar uniones mediante accesorios mecánicos de compresión o por electrofusión. Mientras que las tuberías PE-40 solo podrán usarse uniones con accesorios de compresión.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

L.2.6. MARCADO DE TUBERÍAS.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Número de la norma.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (dn x en).
- Series SDR.
- Uso previsto.
- Material y designación.
- Clasificación de presión, en bar.
- Información del fabricante.
- Tipo de tubo, si procede.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de un metro (1 m). El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

L.2.7. COLOCACIÓN Y PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS.

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Dirección Facultativa de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO L.3 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros (Ø 100/300 mm); cuatro milímetros (4 mm) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros (Ø 350/600 mm); y cinco milímetros (5 mm) entre setecientos y mil seiscientos milímetros (Ø 700/1600 mm). Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros (Ø > 450 mm) irán enteladas.

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales deberán

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

L.3.1. PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR.

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).
- La presión de prueba en el punto más bajo será la presión de prueba de la red (STP).

La presión de prueba de la red (STP) debe calcularse a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

- Golpe de ariete calculado:
  STP = MDPc + 100 KPc

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Golpe de ariete no calculado:

STP = MDPa x 1,5 ó STP = MDPa + 500 KPa (el menor de los dos valores)

El margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDPa no debe ser inferior a 200 KPa.

- El tiempo de duración de la prueba será de una hora (1 h).
- Durante la prueba, la caída de presión DP debe presentar una tendencia regresiva y al finalizar la primera hora no debe exceder 20 KPa.

L.3.2. PRUEBA DE PÉRDIDA DE AGUA.

Condiciones de la prueba:

- Aumentar la presión regularmente hasta el valor de la presión de prueba de la red (STP).
- Mantener la presión de prueba de la red STP como mínimo durante una hora, o más, si el proyectista lo especifica.
- Utilizando un dispositivo apropiado, medir y anotar la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red.

La pérdida de agua aceptable, al finalizar la primera hora de la prueba, no debe exceder el valor calculado utilizando la siguiente fórmula:

$$DV_{max} = 1{,}2\ V * Dp\ (\ 1 / E_W + D / e * E_R\ )$$

donde:

Dv_{max} es la pérdida de agua admisible, en litros.
V es el volumen del tramo de conducción en prueba, en litros.
Dp es la caída de presión admisible, en kilopascales.
E_W es el módulo de elasticidad del agua, en kilopascales.
D es el diámetro interior del tubo, en metros.
e es el espesor de la pared del tubo, en metros.
E_R es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo, en kilopascales.
1,2 es el factor de corrección durante la prueba de presión.

L.3.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA.

En las conducciones para el transporte de agua de consumo humano, una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada o después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, y antes de su puesta en funcionamiento, debe procederse a la limpieza general y desinfección del tramo afectado con alguna de las sustancias establecidas en el Real Decreto 3/2023, de 10 de

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
Además, se solicitará al contratista que los materiales de construcción de una nueva infraestructura en contacto con el agua de consumo humano vengan acompañados de certificado emitido por laboratorio acreditado donde se hayan realizado los estudios de migración del producto en base al resultado de dichos estudios, que éste no transmite al agua sustancias o propiedades que la contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I del Real Decreto 3/2023 o un riesgo para la salud de la población abastecida.

Medición y Abono.

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

ARTÍCULO L.4 ARQUETAS.

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Dirección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después del cruce del paramento de la arqueta.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del Artículo L.3.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

L.4.1. ARQUETAS DE HORMIGÓN.

Hormigón armado.

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-30, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los Modelos de este Excmo. Ayuntamiento, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro cumplirán la Norma UNE-EN 13101 y estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno, sobre una varilla de acero de doce

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

milímetros de diámetro (Ø 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 370 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (Ø 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm).

Hormigón en masa.

Serán de hormigón en masa HM-20 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua y canalizaciones de servicios privados.

Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos y en los Modelos Municipales.

L.4.2. ARQUETAS DE POLIPROPILENO.

Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.

Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-15 con las dimensiones que figuran en los Planos y en los Modelos Municipales, que varían en función de la toma que queda alojada.

Medición y abono.

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Presupuestos Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa y polipropileno, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

Cuando sea preciso la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro número UNO (nº 1) figuran para cada una de ellas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO L.5 VÁLVULAS O LLAVES.

L.5.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA.

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN 1171, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EPDM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN 1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm^2).

Las características de las válvulas de bridas serán las indicada en el cuadro siguiente:

VÁLVULAS		BRIDAS (UNE EN 1092)		TALADROS	
Diámetro (mm)	Peso Mínimo (kg)	Diámetro Exterior (mm)	Longitud entre Bridas (mm)	Diámetro Círculo (mm)	Número/ Diámetro (#)/(mm)
100	21,5	220	190	180	8 / 18
125	27,5	250	200	210	8 / 18
150	35	285	210	240	8 / 22
200	57	340	230	295	12 /22
250	92	405	250	355	12 / 26
300	130	460	270	410	12 /26

Las bridas responderán a la Norma UNE-EN 1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las medidas entre caras en las válvulas de compuerta con bridas deben ser conformes con la serie básica 14, según la Norma UNE-EN 558 (F4).

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi (azul RAL 5015) adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado SA 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN 8501.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable ST 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HA-25 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm con granalla de 25 mm de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm^2.
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm de presión.

Marcado.

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- Material.
- Nombre o marca del fabricante.
- Flecha para indicar la dirección del flujo.
- Número de junta anular.

L.5.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Las válvulas de mariposa responderán a la norma UNE-EN 1074-1 y 2, serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable, cojinetes de bronce de rozamiento, cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de cierre elástico de etileno propileno y desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario y de eje centrado.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Las características de las válvulas de mariposa serán las siguientes:

VÁLVULAS		BRIDAS		TALADROS	
Diámetro (mm)	Peso Mínimo (kg)	Diámetro Exterior (mm)	Longitud entre Bridas (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Número/ Diámetro (#)/(mm)
250	37	405	68	355	12 / 26
300	46	460	78	410	12 / 26
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36
800	500	1025	190	950	24 / 39
1000	950	1255	216	1170	28 / 42
1200	1285	1485	254	1390	32 / 48

Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN 1092-2.

Las llaves se colocarán entre bridas planas mediante tornillos pasantes atirantados de acero inoxidable y ocho tornillos de centrado (cuatro en cada brida).

Como norma general, las válvulas de mariposa se montarán con el eje horizontal y en posición abierta.

Las válvulas estarán protegidas con resina epoxi (azul RAL 5015) aplicada electrostáticamente en una capa, con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677, parte 2 apartado 4.2.1.(tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado, resistente a la humedad y deberán estar provistas de su correspondiente casquillo sujeto con tornillo, salvo indicación expresa en contra.

Los tubos o piezas especiales a los que se acoplen las llaves deberán estar suficientemente anclados para soportar los esfuerzos que las llaves puedan transmitir.

Con carácter general, las válvulas de mariposa se deberán colocar en arqueta.

Las válvulas de diámetro 500 mm serán electrificadas, salvo que se establezcan lo contrario por la Dirección Facultativa.

<u>Marcado.</u>

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- Material.
- Nombre o marca del fabricante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Flecha para indicar la dirección del flujo.
- Número de junta anular.

Desmultiplicadores.

Las características de los desmultiplicadores serán:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento en el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.
- Cierre de 90º con giro a derechas.
- Eje de entrada cilíndrico con chavetero, según UNE-EN ISO 5211.
- Brida de acoplamiento, para válvula (F10), según norma UNE-EN ISO 5211, con posibilidad de acoplamiento de un prereductor para incrementar la desmultiplicación.
- Embrague dentado mecanizado según eje válvula, según UNE-EN ISO 5211.
- Materiales:
  - Cuerpo y brida de entrada en fundición dúctil, color RAL 9007.
  - Eje sin fin, laminado en acero inoxidable y tratado.
  - Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
  - Tuerca deslizante de bronce especial.
  - Rodamiento para eje sin fin de latón especial.
- Temperatura servicio de -20ºC hasta +80ºC.
- Tapa protectora con indicador de posición.
- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

Actuador eléctrico.

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- El actuador deberá tener un volante para servicio manual, que desembragará automáticamente con cualquier motor y quedará inmóvil durante el servicio eléctrico.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min (50 Hz).
- Motor trifásico (modelo “jaula de ardilla”) de 380 v, 50 Hz, con aislamiento clase F,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

protección por termostatos alojados en devanados (NC), siendo el sentido de giro horario y el conexionado de fuerza a través de conector múltiple.

- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Temperatura servicio de - 20º hasta + 80º.
- Acoplamiento de salida, según norma UNE-EN ISO 5210.
- Deberá disponer de unos interruptores de final de carrera y limitadores de par sencillos (1 NC y 1 NA), con capacidad de ruptura de 5A máximo, para una tensión de mando de 250 v. Deberán contar así mismo con unos botones de prueba para poder accionar los interruptores manualmente.
- La conexión eléctrica se realizará a través de conector múltiple de poliamida con seis terminales para fuerza (750 V, 16 A, 2,5 mm^2), cincuenta terminales para mando (250 V, 16 A, 2,5 mm2) y un terminal para tierra (6 mm2). Todos ellos de latón y conexionado mediante tornillos. Llevará prensa-estopa para entrada de cables M-25. La conexión se realizará según el Modelo desarrollado por la Unidad de Guardallaves del Servicio de Explotación de Redes y Cartografía.
- Tiempo de servicio continuo: máximo 15 minutos.
- Protección IP-68-6, la pintura será de dos componentes mica-hierro.
- Pintura de acabado RAL 9007.
- El conjunto de actuador y desmultiplicador deberá dar un par de maniobra en salida que se ajustará al requerido por la válvula, además de permitir, mediante regulación, un incremento de dos veces y media el par máximo de maniobra de la válvula.
- El tiempo de maniobra del conjunto actuador desmultiplicador dependerá del diámetro de la válvula:

  De 500 a 600 mm: 180 a 210 segundos.
  De 700 a 900 mm: 240 a 360 segundos.
  ≥ 1000 mm: 420 a 600 segundos.

L.5.3. LLAVES DE PASO DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

L.5.4. LLAVES DE PASO DE BOLA EN BRONCE.

Válvula con obturador esférico, de paso total, con cuadradillo tronco piramidal para maniobra.

La maniobra de cierre se efectúa en sentido horario mediante una rotación de noventa grados (90º).

Las condiciones de los materiales serán las siguientes:

- Cuerpo: de bronce según Norma DIN 50930-6.
- Esfera: de latón CW 17, según UNE-EN 12165, obtenido por medio de estampado en caliente, posteriormente mecanizada y finalmente tratada con un producto antical (niploy o similar) con un espesor medio mínimo de veinticinco micras (25 µm).
- Junta de estanqueidad: serán de P.T.F.E. virgen.
- Eje de maniobra: de latón CW 614 N, según UNE-EN 12164.
- Tuerca prensa-estopa: de latón CW 614 N, según UNE-EN 12164.
- Cuadradillo de maniobra: de latón CW 617 N, según UNE-EN 12165.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DIÁMETRO (pulgadas)	PESO (kg)
3/4 ”	0,61
1 ”	0,90
1 ¼ ”	1,23
1 ½ ”	1,72
2 ”	2,90

Medición y Abono.

Los precios de cada unidad, comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

ARTÍCULO L.6 CARRETES DE DESMONTAJE.

Siempre que se coloque una válvula de mariposa de 500 milímetros de diámetro interior o superior, se deberá colocar un carrete de desmontaje del mismo diámetro.

El citado carrete estará compuesto de una parte fija (camisa exterior) y una parte móvil (camisa interior) que deslice ajustada por el interior de la parte fija. Una "brida loca" situada sobre la parte móvil, aprieta contra una brida fija intermedia una junta tórica que hace estanco el juego imprescindible que existe entre las camisas exterior e interior.

Las bridas de los carretes serán de acero al carbono ST-37-2 y según norma UNE-EN 1092-2, y las camisas o virolas de acero al carbono ST-37-2.

Los elementos estarán protegidos con pintura epoxy y poliester en polvo polimerizados al horno de color azul RAL 5015 (apta para agua potable) con un espesor mínimo de 150 micras, previo tratamiento de granallado (grado SA 2 ½ según norma UNE 48.302).

La presión de servicio será de dieciséis atmósferas (16 atm).

Deberán ser montadas varillas roscadas pasantes en el 100 % de los agujeros de las bridas exteriores y deberán alcanzar igualmente a la válvula junto a la que se coloca el carrete.

La junta de estanqueidad será de caucho natural y tendrá las mismas características que el empleado para las tuberías en las que se va a colocar el carrete de desmontaje:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DN (mm)	LONGITUD DE MONTAJE (mm)	TOLERANCIA DE MONTAJE (mm)
200 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60
1200	450	70

Medición y Abono.

Las unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso de que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

En ese caso se medirá por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

ARTÍCULO L.7 TOMAS DE AGUA.

L.7.1. CARACTERÍSTICAS.

Las tomas serán de polietileno de baja densidad, según lo especificado en el Artículo M.2, para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma, grifos y llaves de paso que se especifican a continuación, la llave de paso irá alojada en arqueta de hormigón HM-20, con muros y solera de quince centímetros (15 cm) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HM-15 tanto en muros como en solera de quince centímetros de espesor (15 cm) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición especificado en el artículo L.2, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:

- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.
  60 x 60 x 65 cm para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas

- Arquetas de polipropileno: 38 x 38 x 60 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.
  58 x 58 x 60 cm para tomas de 2 ½ pulgadas.

Los elementos de la toma serán sometidos a la autorización previa de la Dirección Facultativa, y garantizarán el cumplimiento del Real Decreto 3/2023.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

L.7.2. BRIDAS DE TOMA MONOBLOQUE O TIPO A.

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrarse la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) y fibrocemento o plásticas (tuberías de polietileno y PVC), para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 mm y 400 mm sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (PE) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 mm.

L.7.3. BRIDAS DE TOMA TIPO B.

Estará formada, además de la correspondiente banda de acero inoxidable recubierta total o parcialmente de caucho, por un cabezal de fundición gris o dúctil con una junta tórica de goma EPDM, junta del cuerpo con la tubería en goma de nitrilo (NBR), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con la junta tórica, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

El conjunto cabezal irá enteramente recubierto de resina epoxi en polvo según DIN-30677 parte 2.

Para tuberías plásticas (PVC) el dispositivo que permite la ejecución de la toma en carga irá dispuesto en una de las dos semisecciones que compondrán la brida de toma, el interior de las cuales irá recubierto totalmente de caucho. Las condiciones de protección anticorrosiva serán las mismas que para la indicada anteriormente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

L.7.4. GRIFOS DE TOMA.

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable A2 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de PVC que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

L.7.5. LLAVES DE PASO.

L.7.5.1.- Llaves de paso de compuerta de fundición dúctil.

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

L.7.5.2.- Llaves de paso de bola en bronce.

Válvula con obturador esférico, de paso total, con cuadradillo tronco piramidal para maniobra.

La maniobra de cierre se efectúa en sentido horario mediante una rotación de noventa grados (90º).

Las condiciones de los materiales serán las siguientes:

- Cuerpo: de bronce según Norma DIN 50930-6.
- Esfera: de latón CW 17, según UNE-EN 12165, obtenido por medio de estampado en caliente, posteriormente mecanizada y finalmente tratada con un producto antical (niploy o similar) con un espesor medio mínimo de veinticinco micras (25 µm).
- Junta de estanqueidad: serán de P.T.F.E. virgen.
- Eje de maniobra: de latón CW 614 N, según UNE-EN 12164.
- Tuerca prensa-estopa: de latón CW 614 N, según UNE-EN 12164.
- Cuadradillo de maniobra: de latón CW 617 N, según UNE-EN 12165.

DIÁMETRO (pulgadas)	PESO (kg)
3/4 ”	0,61
1 ”	0,90
1 ¼ ”	1,23
1 ½ ”	1,72
2 ”	2,90

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Ejecución.

La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

Medición y Abono.

En el precio están incluidas las demoliciones, obras de tierra y fábrica necesarias para la ejecución de la toma, así como las pruebas que se estime necesario realizar en los conductos, la arqueta y las válvulas específicas.

ARTÍCULO L.8 DESAGÜES, HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO.

L.8.1. DESAGÜES.

Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm) o ciento cincuenta milímetros (150 mm), se accionarán por medio de una llave de compuerta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.

L.8.2. HIDRANTES.

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangueras de setenta milímetros (70 mm) de diámetro, modelo "Barcelona" conforme a la Norma UNE 23400. Los hidrantes estarán fabricados conforme a la Norma UNE-EN 14.339.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm) de diámetro interior, con llave de compuerta independiente.

El cuerpo del hidrante estará fabricado en fundición dúctil GJS-500-7, con protección de pintura epoxi roja adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras.

L.8.3. VENTOSAS.

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones, realizadas de manera automática sin necesidad de ningún accionamiento adicional, que son las siguientes.

- Admisión de aire en un vaciado de la tubería (voluntario o por rotura accidental).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Expulsión de aire durante el proceso de llenado de una tubería.
- Eliminación del aire durante el funcionamiento ordinario (purga).

Las ventosas se conectarán a la red mediante brida orientable situada en su parte inferior, que será PN-16 según Norma UNE-EN 1092 del mismo diámetro nominal que la ventosa. Dispondrá de válvula de cierre que se accionará desde la parte superior, con husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EPDM (etileno-propileno-dieno) con cierre estanco y elástico. El cuerpo de la ventosa será de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y se encontrará en dos mitades desmontables, para poder realizar las labores de mantenimiento, limpieza y extracción y recambio de las bolas.

Deberá garantizarse que en el interior de la ventosa se respeta en todo momento el paso libre en sección igual a la del diámetro nominal de la misma.

Las ventosas estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras.

Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DE VENTOSA (mm)
Ø ≤ 300	65
300 < Ø ≤ 500	100
500 < Ø ≤ 800	150
800 < Ø ≤ 1200	200

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

L.8.4. BOCAS DE RIEGO.

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma UNE-EN 124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación, así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior (Ø 40 mm), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).

Las bocas de riego estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm) de diámetro exterior, grifo de toma y brida (Art. M-7), arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg) de peso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

Medición y Abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra, abonándose a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües e hidrantes, se incluye una longitud de 5 metros de tubería, el resto se abonará independientemente a los correspondientes precios del Cuadro de Precios. En las ventosas los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios. Y en las bocas de riego se incluyen 4 metros de tubería, el resto deberá abonarse independientemente a sus correspondientes precios.

ARTÍCULO L.9 CONEXIONES Y DESCONEXIONES.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de mantener los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos sea la menor posible. Si la Dirección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

M.- RED DE ALCANTARILLADO

ARTÍCULO M.1 TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN 1916 y UNE 127916, así como las contenidas en el Código Estructural.

Los tubos se fabricarán siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El valor de la carga que define la clase se refiere al de rotura (ver tablas 4 de la Norma UNE 127916.

Los conductos serán fabricados por procedimientos que aseguren una elevada compacidad del hormigón. La resistencia a compresión en probeta de esbeltez 1 no será inferior a cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm²).

Los tubos de hormigón armado deberán tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales continúas colocadas a intervalos regulares según las generatrices.

- Espiras helicoidales continuas o bien cercos soldados, colocados a intervalos regulares de quince centímetros (15 cm) como máximo. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1500 mm) las espiras o cercos estarán colocados en dos capas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los conductos circulares tendrán juntas de enchufe y campana con anillo elástico.

Las piezas tendrán un buen acabado, con espesores uniformes y superficies regulares y lisas, especialmente las interiores.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:
- Control visual de acabado superficial
- Características geométricas.
- Armaduras y recubrimientos.
- Ensayo de aplastamiento.
- Uniones y juntas de estanqueidad
- Estanqueidad frente al agua
- Absorción de agua.
- Resistencia de la superficie de empuje en tubos de hinca.
- Resistencia flexión longitudinal del hormigón.

Todos ellos deberán efectuarse conforme a los métodos normalizados que se describen en la Norma mencionada UNE-127916.

Los tipos de tuberías a emplear son:

- Tubería circular de diámetro no superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón en masa, clase R.

- Tubería circular de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón armado,

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

clase 135 para altura de relleno sobre su generatriz superior no mayor de 3,50 m y clase 180 para alturas superiores (salvo justificación técnica).

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante, marca comercial o marca distintiva, así como el lugar de fabricación.
- Identificación de las condiciones de uso distintas de las condiciones normales.
- Identificación de la utilización particular prevista, si fuera el caso.
- Identificación de material constituyente del elemento (HM tubos de hormigón en masa, HA tubos de hormigón armado y HF tubos de hormigón con fibras).
- Diámetro en mm para los tubos circulares y anchura nominal en mm para los tubos ovoides.
- Las palabras “cizallamiento reducido” si se ha utilizado el método 4 para demostrar la durabilidad de la junta.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180).
- Tipo de cemento.
- Marca de calidad y marcado CE.
- Carga máxima de hincado para tubos de hinca.
- La sigla UNE 127916, UNE-EN 1916.

ARTÍCULO M.2 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U).

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-EN 1401-1. Serán de color naranja-marrón (RAL 8023) y de pared maciza.

La formulación debe ser una mezcla de PVC a la que se añaden los aditivos. La formulación debe cumplir los requisitos indicados en la tabla 1 y el apartado 5.3 para tubos y en el apartado 5.4 para accesorios de la norma UNE-EN 1401.

Las superficies interior y exterior de los tubos y de los accesorios deben ser lisas, estar limpias y no presentar rayas, ampollas, impurezas ni poros, ni cualquier otra irregularidad en la superficie que pueda impedir su conformidad con lo especificado en la norma UNE-EN 1401.
Los extremos de los tubos deben cortarse limpiamente y los extremos de los tubos y de los accesorios deben ser perpendiculares a su eje.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm, sin embargo, si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán, el ángulo de biselado debe estar comprendido entre 15º y 45º respecto al eje del tubo.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR MÍNIMO (mm)
110	+ 0,3	3,2
125	+ 0,3	3,2
160	+ 0,4	4,0
200	+ 0,5	4,9
250	+ 0,5	6,2
315	+ 0,6	7,7
400	+ 0,7	9,8
500	+ 0,9	12,3

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y
- espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Número de la Norma: UNE-EN 140-1.
- Nombre del fabricante y/o marca comercial.
- Código del área de aplicación.
- Material: PVC-U.
- Diámetro nominal (DN) y espesor mínimo de pared o SDR41.
- Rigidez anular nominal: SN4.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO M.3 TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN ISO 23856.

La fabricación podrá ser por mandrilado de avance continuo.

El tubo o accesorio debe construirse empleando filamentos de vidrio cortados y/o continuos, hebras o bobinados, fieltros o velos de tejidos sintéticos y resina de poliéster con o sin cargas y, si procede, los aditivos necesarios para conferir propiedades específicas a la resina. El tubo o el accesorio pueden también incorporar áridos y, si es necesario, un liner interior termoplástico o cualquier otro termoestable.

Se clasificarán en función de la presión nominal (PN) en:

- Tubos de saneamiento, sin presión: PN-1.
- Tubos de presión: PN-6, PN-10, PN-16.

Se clasificarán en función de la rigidez nominal (SN) obtenida según el método de ensayo de rigidez definido en la Norma ISO 7685 en:

- SN-10000 N/m^2.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante manguitos del mismo material “tipo FWC”, dotados de doble membrana elastomérica de EPDM. La junta cumplirá las especificaciones de la Norma UNE-EN 1119.

Para el relleno de la zanja se tendrá en cuenta la cobertura mínima siguiente para el equipo de compactación utilizado:

PESO DEL EQUIPO (kg)	COBERTURA MÍNIMA (cm)
< 100	25
100 a 200	35
200 a 500	45
500 a 1000	70
1000 a 2000	90
2000 a 4000	120
4000 a 8000	150

En el exterior de cada tubo debe figurar el siguiente marcado:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Referencia a la Norma ISO 23856
- Dimensión nominal (DN) y la serie de diámetros (A, B1, B2)
- El valor de rigidez.
- El valor de la presión.
- El nombre o identificación del fabricante.
- La fecha de fabricación, en texto o en código.
- Si procede, la letra “T” para indicar que el tubo es apto para su uso con empuje axial, o las letras “TB” para indicar que el tubo, con la unión, es apto para su uso con empuje axial.
- Uso previsto W,P,U (W: para tubos destinados de agua para consumo humano, P: para tubos destinados a evacuación y saneamiento a presión, U: para tubos destinados a evacuación y saneamiento enterrados, no sometidos a presión).

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Rigidez circunferencial inicial
- Rigidez circunferencial a largo plazo en fluencia
- Resistencia inicial al fallo en condiciones de deflexión.
- Resistencia al fallo, a largo plazo, en la carga última en condiciones de deflexión.
- Resistencia inicial en tracción longitudinal.
- Presión inicial de diseño y de fallo para tubos sometidos a presión.
- Presión de fallo a largo plazo.

ARTÍCULO M.4 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.

Los espesores de pared mínimos de embocaduras, excepto la entrada de la embocadura deben ser conformes a lo especificado en la tabla 8 de la Norma UNE-EN 1401-1. Se permite una reducción del 5 % del espesor de pared debido al proceso de desmoldeado.

Las características de la embocadura en los tubos de PVC-U son las siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR DEL TUBO (mm)	DIÁMETRO INTERIOR MEDIO DE LA EMBOCADURA (mm)	PROFUNDIDAD MÍNIMA DE EMBOCAMIENTO (mm)	LONGITUD MÍNIMA DE EMBOCADURA EN LA ZONA DE ESTANQUEIDAD (mm)
110	110,4	26	32
125	125,4	26	35
160	160,5	32	42
200	200,6	40	50
250	250,8	70	55
315	316,0	70	62
400	401,2	80	70
500	501,5	80	80

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Del cuadro anterior el diámetro interior medio de la embocadura se refiere medido al punto medio de la embocadura. La profundidad máxima de sellado es la longitud de tubo que entra en la embocadura a partir de la junta de estanqueidad. La longitud mínima de la conexión se refiere a la longitud de embocadura, incluyendo la junta de estanqueidad, que permanece en zona seca.

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE-EN 681-1.

ARTÍCULO M.5 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m), medido entre planos tangentes. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-20 en lugar del HM-15 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de zinc metálico.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-15.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-15 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el artículo C.2 del presente Pliego. Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Dirección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-15.

La Dirección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

El ensayo de estanqueidad de las canalizaciones debe realizarse con aire (método "L") o con agua (método "W") según la norma UNE-EN 1610, de acuerdo a lo que determine en su caso la Dirección Facultativa de las obras.

El ensayo con aire solo se podrá usar para canalizaciones. En el método "L", se mantendrá la tubería durante 5 minutos una presión inicial de aproximadamente un 10 % por encima de la presión de ensayo requerida. A continuación, ésta se ajustará a la presión de ensayo mostrada en la tabla 3 de la norma UNE-EN 1610. Si la pérdida de carga medida después del tiempo de ensayo es menor que la variación de presión dada en la tabla 3, entonces la canalización cumple. El equipo utilizado para la medición de la pérdida de carga debe permitir una medición con una exactitud del 10 % de la variación de presión. La exactitud de la medición del tiempo debe ser de ± 2,5 s.

El ensayo con agua podrá usarse para canalizaciones, pozos de registro, cámaras de inspección y resto de elementos. En el método "W", la presión de ensayo debe ser la presión equivalente o la presión resultante del llenado de la sección de ensayo hasta el nivel del suelo del pozo de registro de aguas arriba o de aguas abajo, como sea apropiado, con una presión máxima de 50 kPa y una mínima de 10 kPa medida en el fondo de la tubería. La presión debe mantenerse dentro de los 1 kPa de la presión definida anteriormente (entre 10 kPa y 50 kPa), por ejemplo, mediante la adición de agua.

El tiempo de ensayo debe ser de 30 ± 1minutos.

La variación del volumen de agua durante el ensayo debe medirse con exactitud de 0,1 l y debe registrarse con la altura de agua a la presión de ensayo requerida. Se satisface el requisito de ensayo si la variación del volumen de agua durante el ensayo no es mayor que:

- 0,15 l/m² durante 30 minutos para canalizaciones;
- 0,20 l/m² durante 30 minutos para canalizaciones incluyendo los pozos de registro;
- 0,40 l/m² durante 30 minutos para pozos de registro y cámaras de inspección.

m² se refiere a la superficie interna mojada

Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante las siguientes actuaciones:

- Limpieza de toda la instalación mediante camión autoaspirante con recogida de

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- Inspección de toda la instalación mediante equipo de TV.
- Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso.
- Nueva inspección para comprobar la reparación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

Medición y Abono.

Se medirán por metros lineales realmente puestos en obra abonándose al precio que para los mismos figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1) según el tipo y diámetro de la tubería.

En estos precios, quedan comprendidas también las uniones, anillos, juntas, anclajes, solera y protección de hormigón HM-15 según sección tipo especificada en los Planos, los medios que sean necesarios para la instalación de la tubería, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos e igualmente, el arreglo y corrección de cualquier desperfecto hasta tanto dichas pruebas se consideren satisfactorias.

El precio por metro lineal será el mismo independientemente de la longitud del tubo.

ARTÍCULO M.6 POZOS DE REGISTRO.

En las tuberías de diámetro superior a ochenta centímetros (80 cm) se construirá un "cubo" de hormigón armado HA-30 de dimensiones interiores dos por dos metros (2 x 2 m) y mínimo de dos veinte metros (2,20 m) de altura, con espesores de treinta y cinco centímetros (35 cm).

Para el resto, los pozos de registro serán de hormigón HM-30 y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 cm) de diámetro interior, teniendo la solera armada. Tanto los alzados como la solera tendrán un espesor de treinta centímetros (30 cm) que para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo. Los pozos de registro serán de cemento sulforresistente (SR).

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior con espesor de pared de treinta centímetros (30 cm) de hormigón HM-30 y una altura de treinta centímetros (30 cm), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-30.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los pates a emplear son los mismos que los especificados para las arquetas de la red de abastecimiento de agua. (Artículo M.4).

Medición y Abono.

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres coma sesenta metros (3,60 m) en los pozos para tuberías DN > 80 cm y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías DN ≤ 80 cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro número UNO (nº 1) figuran para cada una de ellas.

ARTÍCULO M.7 POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.

Previa autorización de la Dirección Facultativa de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente de los Modelos Municipales.

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN 1917 y UNE 127917.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm), y estarán construidas con hormigón de resistencia a compresión > 40 MPa armado con mallazo de acero B-500-T de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de doce centímetros (12 cm). Se utilizará cemento sulforresistente (SR).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-30, la solera será armada con malla de acero B-500-SD de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm) de altura y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm), según lo especificado en el plano correspondiente.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-30 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

El Contratista, previa autorización de la Dirección Facultativa de la obra, podrá colocar módulos base que comprendan tanto la solera como un alzado circular de altura suficiente para permitir el entronque de las conducciones incidentes.

Este módulo deberá colocarse con los orificios necesarios para el entronque directo de los tubos incidentes (intercalando una junta elástica), o bien con unos “tubos cortos” incorporados.

Todos los módulos prefabricados deberán incluir en su marcado los conceptos que se definen en la Norma UNE 127917.

<u>Medición y Abono.</u>

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres coma sesenta metros (3,60 m) en los pozos para tuberías DN > 80 cm y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías DN ≤ 80 cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluídos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro número UNO (nº 1) figuran para cada una de ellas.

ARTÍCULO M.8 ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO.

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de PVC de color naranja-marrón (RAL 8023), de diámetros 160 ó 200 mm en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Dirección Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.

La conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa HM-15 con losa practicable de hormigón armado en los casos en que la tubería general sea de hormigón. Por otra parte, en los casos en que la tubería general sea de PVC, la conexión se realizará mediante T de PVC de igual diámetro que la tubería de acometida, es decir Ø 160/160 mm ó Ø 200/200 mm. Dicha T irá unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o PVC y se cerrará en su extremo superior con un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

Medición y Abono.

En las acometidas de alcantarillado se valoran independientemente la conexión a la tubería general de alcantarillado y la conducción de acometida.

En el precio de conexión con la tubería general se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona por unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

El precio de conducción de acometida se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO M.9 SUMIDEROS.

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-20 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-15. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de PVC de color naranja-marrón RAL 8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-15 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las tapas para sumidero de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma UNE-EN 124, siendo de clase C-250.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm) salida 3º.

Asimismo, las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- UNE-EN124. Clase.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones ycaracterísticas al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales deberán ajustarse a lo que, en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al Modelo Municipal.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

Medición y Abono.

Los sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados o bien arqueta de polipropileno, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1). En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc.

ARTÍCULO M.10 CONEXIONES Y DESCONEXIONES.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a los pozos de registro, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro de Precios, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Dirección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

N.-HINCADO DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO IGUAL O MAYOR A 1,00 M.

ARTÍCULO N.1 POZO DE TRABAJO.

El muro de ataque deberá de disponer de pasamuros para permitir el paso de los tubos, siendo la cota inferior de dicho pasamuros la misma de la generatriz inferior y exterior de los tubos en su punto de arranque, siempre y cuando no sea precisa la instalación de junta tórica. En la generatriz superior y exterior de los citados tubos, habrá una holgura entre éstos y el pasamuros no inferior a 30 mm ni superior a 60 mm, siendo la resultante entre tubo y pasamuros dos círculos excéntricos.

La solera deberá de ser nivelada según la pendiente definida en la rasante de la hinca, dicha solera tendrá en su parte posterior, correspondiente al muro de reacción, y en los ángulos que forma éste con los muros laterales, dos arquetas de 0,50 m de profundidad, capaces de alojar bombas de achique.

El hormigonado de los muros que componen el pozo de trabajo, se ejecutará entre el terreno natural que resulte de la excavación necesaria y el encofrado correspondiente a cara vista, en ningún caso el muro de reacción se encofrará a dos caras.

Una vez finalizados los hincas, los pozos de trabajo se demolerán, excepto la solera y se rellenará el espacio con material procedente de préstamos, salvo mejor criterio de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO N.2 TUBOS.

Cuando el tubo de hinca forme parte de la red de saneamiento, se fabricará siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

Los tubos serán de hormigón armado, fabricados con hormigón, de resistencia característica a compresión no inferior a 40 MPa. El tamaño del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Los tubos de hinca cumplirán la Norma UNE-EN 1916.

Los tubos serán de Clase 180, correspondiente a doce mil kilogramos por metro cuadrado (12.000 kg/m^2) de carga de fisuración y dieciocho mil kilogramos por metro cuadrado (18.000 kg/m^2) de carga de rotura.

Cada uno de los tubos irá previsto de tres (3) tubos pasantes para inyección, situados en el centro del mismo y separados entre sí la longitud correspondiente a un arco de ciento veinte grados (120º). El diámetro de dichos tubos pasantes no será superior a 1 $^1/_2$" ni inferior a 1".

Con el fin de que entre los tubos de hormigón exista una transmisión de las fuerzas longitudinales generadas durante el proceso de la hinca lo más segura posible, se colocarán entre los tubos una pieza de cierta elasticidad o sufridera, capaz de soportar el estado tensional que producen dichas fuerzas. Dicha pieza se colocará a lo largo de toda la sección frontal del tubo con un espesor mínimo de 15 mm, teniendo en cuenta que deberá quedar libre al menos 15 mm para el sellado de juntas, o si esto no

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

fuera posible se procederá antes del sellado al rozado de la sufridera en una profundidad mínima de 20 mm.

ARTÍCULO N.3 EJECUCIÓN.

La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistema de empuje hidráulico que transmita las reacciones al muro de empuje.

La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente, si el terreno así lo exigiese. Dicho escudo deberá de ir dotado de gatos hidráulicos direccionales, que permitan ajustar la alineación en planta y perfil.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza, de forma que ésta no podrá progresar en ningún momento por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico, ajustándose en cada caso a las necesidades impuestas por el propio terreno.

En ningún caso se permitirá la sobre-excavación perimetral mayor que la sección del escudo de corte, en su punto de contacto con el frente de ataque.

Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias resulten necesarias, siempre y cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

Las fuerzas de empuje se aplican a la tubería mediante un anillo (Aro de Empuje) que sea lo suficiente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.

En todos los casos deberá procederse a la inyección mediante mortero de cemento a través de los tres tubos pasantes existentes en cada tubo. Tanto la dosificación como la presión de inyección deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa.

También en todos los casos los tubos se colocarán con junta de goma y, cuando se trate de conducción de alcantarillado o esté bajo nivel freático, se sellarán interiormente con mortero de cemento especial de reparación (tipo PCC o similar) previa imprimación de látex, o con poliuretano dos componentes.

Asimismo, deberá procederse al sellado de todos los orificios existentes en los tubos.

Si en el punto de salida de la hinca se detectara alteración del terreno circundante, el Contratista deberá proceder, de inmediato, a la estabilización de la zona afectada, poniendo en conocimiento de la Dirección Facultativa la solución adoptada, reservándose ésta la determinación de actuaciones posteriores si así lo estimara.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO N.4 CONTROL DE LOS TRABAJOS.

A efectos de tener referencia real sobre la alineación vertical y horizontal de la tubería a hincar, deberá instalarse, al comenzar los trabajos, aparato de medida (láser o similar) que permita, en todo momento, tener referencia visual de la situación de avance.

El Contratista establecerá un protocolo de control, que estará disponible para cuantas veces sea requerido por la Dirección Facultativa.

Dicho protocolo deberá ejecutarse como mínimo cada 50 cm de avance, reflejando en el mismo:

- Distancia a origen.
- Desviación vertical.
- Desviación horizontal.
- Situación de los gatos de orientación.
- Toneladas de empuje.

Se confeccionará la tabla de esfuerzos previstos, en la que estará reflejados cada diez (10) metros la presión a obtener en manómetro del empuje y su conversión a toneladas.

El Contratista tendrá a disposición de la Dirección Facultativa el control de las fuerzas de empuje diario en el que estarán reflejadas las presiones según manómetro de equipo de empuje y su conversión a toneladas.

En el caso de instalar estaciones intermedias, deberá procederse de la misma forma con el control de esfuerzos en cada estación.

ARTÍCULO N.5 TOLERANCIAS ADMISIBLES.

Los valores límites deben tener en cuenta la funcionalidad de la conducción. Se establecen los siguientes intervalos de tolerancia:

Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano vertical:

$\pm$ 30 mm para DN $\leq$ 1.500 mm.
$\pm$ 50 mm para DN $\geq$ 1.600 mm.

Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano horizontal:

$\pm$ 100 mm para DN $\leq$ 1.500 mm.
$\pm$ 200 mm para DN $\geq$ 1.600 mm.

La rasante del tubo no podrá ser inferior a la del Proyecto en una longitud superior a veinte metros (20 m). No se admitirán tramos en contrapendiente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO N.6 MEDICIÓN Y ABONO.

La hinca se medirá por metro lineal realmente ejecutada.

En el precio de la hinca se incluye expresamente:

- Transporte a obra, instalación y posterior retirada de todos los equipos de hinca necesarios y elementos auxiliares.
- Transporte entre pozos, instalación y desmontaje de equipo completo de hinca de tuberías.
- Aportación, montaje de junta de estanqueidad reutilizable en muro de ataque, para tubería de hinca de hormigón armado.
- Perforación mecánica en cualquier clase de terreno y demoliciones necesarias, incluso excavación, extracción, inyección de bentonita si fuera necesaria, transporte a vertedero y canon de vertido, descenso, colocación y empuje de la tubería, guiado con láser, agotamientos y todas las operaciones necesarias.
- Estaciones intermedias de empuje formada por virola exterior, aros fijos y móviles, gatos de empuje, telemando oleohidráulico, incluso desmontaje y retirada posterior de gatos, para tubería de hinca de hormigón armado.
- Junta activa de estanqueidad para estaciones intermedias, reutilizable, montaje, utilización y desmontaje.
- Sufrideras.
- Inyección posterior de mortero de cemento.
- Sellado interior de las juntas entre tubos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

O.-RIEGO, PLANTACIONES Y EQUIPAMIENTO

ARTÍCULO O.1 RED DE RIEGO.

Las redes de riego se abastecen directamente de la red de distribución de agua potable a través de las correspondientes tomas de agua, que estarán alojadas en arquetas de hormigón en masa tipo HM-20 o de polipropileno macizadas exteriormente de hormigón HM-15 (Art. M.4), y se les colocará la tapa de arqueta que las identifique como toma de agua para riego (Art. L.3).

Para las tomas de parques, jardines y zonas verdes que tengan diámetros iguales o inferiores a 63 mm el grifo de la toma de agua estará registrado mediante un trampillón con marco y tapa de fundición fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y diámetro 105 mm de color verde RAL 6001 (Art. L.3).

En el caso de tomas de diámetros mayores a 63 mm la conexión a la red será mediante una pieza en "T" y una llave de compuerta operable mediante trampillón, de las características indicadas anteriormente.

Para la tubería general de riego, esto es, la que parte directamente de la red general de distribución y conecta con la red de riego por goteo o por aspersión, se utiliza tubería de polietileno de baja densidad (PE-40) para diámetros iguales o inferiores a 63 mm y de alta densidad (PE-100) para diámetros mayores, siendo su diámetro nominal función del número de alcorques, o bien, de la superficie a regar.

La tubería situada bajo acera, se colocará dentro de una vaina de PVC corrugado, que a su vez irá protegida mediante un dado de hormigón y quedará debidamente señalizada con banda de señalización de red de riego.

En los casos en que simplemente se coloque una boca de riego (Art. M.8), la tubería que conecta la misma con la red de distribución será igualmente de polietileno de baja densidad de cuarenta milímetros de diámetro (Ø 40 mm).

Para ambos casos, así como para el resto de tuberías que se utilicen para el riego por goteo o por aspersión, la presión nominal será de diez atmósferas (10 atm).

Los accesorios o fitting no serán nunca de plástico, debiendo ser de latón.

Una vez finalizado el sistema de riego se entregará por parte del contratista la siguiente documentación:

- Planos "as built" de la instalación de riego realmente ejecutada en ficheros intercambiables a sistema GIS.
- Documentación técnica y certificados de garantía de los elementos instalados.
- Y cálculos de las pérdidas de carga de las tuberías.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

0.1.1.RIEGO DE ZONAS AJARDINADAS.

El riego de zonas ajardinadas se ejecutará a base de un conjunto de aspersores o difusores emergentes de polietileno derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Su funcionamiento se regula a través de un programador automático que se sitúa, junto con las electroválvulas y resto de piezas, en la correspondiente arqueta de hormigón en masa HM-20 (Art. M.4).

La tubería que conforma la red de riego se aloja en zanja, según Modelo Municipal. En los casos en que, por cualquier circunstancia deba transcurrir bajo alguna zona de tránsito se deberá proteger la misma con hormigón en masa HM-15, en caso contrario la zanja se rellenará con suelo seleccionado.

Tanto para la conexión del conjunto de aspersores como para el conjunto de difusores se utiliza tubería de polietileno de baja densidad. Ambas se conectan independientemente con la que parte de la toma de agua de la red general de distribución de agua potable.

Como norma general se distingue entre aspersor o difusor emergente en función del alcance o radio de acción de los mismos, siendo mayor para los aspersores, que oscila entre los siete y quince metros (7-15 m), mientras que para los difusores emergentes oscila entre los tres y seis metros (3-6 m).

En ambos casos su funcionamiento se regula a través de un programador automático que se sitúa, junto con las electroválvulas y resto de piezas, como filtros y llaves de paso, en la correspondiente arqueta de hormigón en masa HM-20 o de polipropileno reforzado con fibra de vidrio (Art. M.4) macizada exteriormente de hormigón HM-15 (Art. M.4) y se le colocará la tapa de arqueta que la identifique como arqueta de riego (Art. L.3).

Las derivaciones desde la tubería general se pueden realizar para uno, dos tres o cuatro circuitos de riego.

Todos los elementos descritos cumplirán las especificaciones, características y dimensiones que figuran en los Planos del Proyecto.

0.1.2.RIEGO POR GOTEO EN ALCORQUES.

El riego de cada alcorque se realizará mediante anillo de 1,00 metro de diámetro, tubería PEBD y diámetro dieciséis milímetros (Ø 16 mm) integral con goteros autocompensantes cada 30 cm y caudal 4 l/h, que a su vez quedan conectadas mediante las correspondientes piezas especiales a la tubería que recorre el conjunto de los alcorques, siendo ésta de veinte milímetros de diámetro (Ø 20 mm).

La tubería de conexión entre los distintos alcorques, al ir situada bajo aceras, se colocará dentro de una vaina de PVC corrugado de sesenta y tres milímetros de diámetro (Ø 63 mm), que a su vez irá protegida mediante un dado de hormigón de veinte centímetros de ancho por quince centímetros de alto (20 x 15 cm) y quedará debidamente señalizada con banda de señalización de red de riego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Dicha tubería conecta, mediante el correspondiente reductor, con la tubería general de riego que entronca, a su vez, con la red general de distribución de agua a través de una toma de agua registrada mediante trampillón (tal como se indica en el apartado P.1)

Dicha reducción y el resto de piezas especiales para dicha conexión, es decir, llave de paso de esfera, filtro, etc., se sitúan dentro de una arqueta de hormigón en masa HM-20 ó de polipropileno reforzado con fibra de vidrio (Art. M.4), y se le colocará la tapa de arqueta que la identifique como arqueta de riego (Art. L.3).

Todos los elementos descritos cumplirán las especificaciones, características y dimensiones que figuran en los Planos del Proyecto.

Medición y abono.

Para el riego para zonas ajardinadas se valoran como unidades de obra independientes, la unidad de toma de agua con su arqueta y tapa para la conexión a la tubería general de distribución, los metros lineales de la conducción general de riego, los metros lineales de las conducciones del circuito de riego propiamente dicho, las piezas especiales necesarias para las derivaciones, que pueden ser para uno, dos, tres o cuatro circuitos, y las arquetas, junto con sus tapas, para las piezas de riego. Además, se valoran las unidades de aspersor o difusor emergente a emplear.

Para el riego por goteo se incluye dentro del precio de la derivación las piezas especiales, Por otro lado, se deben valorar la toma de agua con la arqueta de hormigón en masa HM-20 junto con su tapa y la tubería general de riego que será de polietileno de baja densidad diferenciando si está envainada o no. Además, se valoran independientemente el anillo de goteros autocompensantes de 4 l/h con tubería de polietileno de baja densidad de dieciséis milímetros (16 mm), junto con las piezas de conexión a la conducción de agua del circuito de riego.

Si simplemente se coloca una boca de riego se valora boca de riego, incluida la conexión a la red general de distribución y 4 metros lineales de conducción a base de tubería de polietileno de baja densidad de cuarenta milímetros de diámetro (Ø 40 mm).

En todos los casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que las unidades de obra descritas queden totalmente terminadas y probadas. Sus precios figuran en los correspondientes Cuadros de Precios del Proyecto.

ARTÍCULO 0.2 PLANTAS.

0.2.1.DEFINICIONES.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- *Árbol*: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

- *Arbusto*: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

- *Mata*: arbusto de altura inferior a un metro (1 m).

- *Vivaz*: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- *Anual*: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

- *Bienal o bisanual*: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

- *Tapizante*: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

- *Esqueje*: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

- *Tepe*: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

0.2.2.PROCEDENCIA.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y las especies y variedades que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes y adaptadas al clima de Zaragoza que toleren niveles de contaminación atmosférica y sean más resistentes a plagas y enfermedades, debiendo cumplir el vivero la legalidad vigente sobre producción y comercialización. Las especies deben cumplir los siguientes objetivos:

- Mejorar la capacidad de secuestro de CO_2, contribuir a la fijación y absorción de contaminantes (en especial óxidos de nitrógeno y PM).
- Contribuir al confort térmico y a disminuir la radiación solar incidente.
- Incrementar la biodiversidad con mayor número de especies botánicas.
- Contribuir a generar recursos tanto de alimentación como de refugio a la fauna potencial.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señalados en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección Facultativa podrán exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

0.2.3.CONDICIONES ESPECÍFICAS.

Los árboles destinados a ser plantados en *alineación* tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a la exigida en la definición del precio unitario correspondiente.

Para la formación de *setos*, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas -incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.

Los *tepes* reunirán las siguientes condiciones:

- Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm).
- Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm); longitud, superior a treinta centímetros (> 30 cm).
- Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.
- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

ARTÍCULO 0.3 PLANTACIONES.

0.3.1.PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN.

0.3.1.1.- Depósito.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (10 cm), distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aísle de alguna manera de contacto con el aire.

0.3.1.2.- Heladas y desecación.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

0.3.1.3.- Capa filtrante.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

0.3.1.4.- Presentación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del 15 %. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menor vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección Facultativa sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

0.3.1.5.- Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

0.3.2.PLANTACIÓN.

03.2.1.- Normas generales de plantación de arbolado.

El calibre a utilizar en las plantaciones será como mínimo de 14/16.

La planta cumplirá los parámetros de calidad exigibles a su desarrollo, conformación, proporción y estado sanitario. Se utilizarán plantas de calidad certificada, de la especie, variedad y tamaño que indiquen la Dirección Facultativa. Serán plantas sanas y bien formadas, según el hábito de crecimiento de la especie o variedad. Se suministrará en formato “air-pot”, “light-pot” o en su defecto en cepellón con malla. El sustrato de las plantas, estará libre de malas hierbas y constará en su composición de los materiales y niveles edáficos (materia orgánica, pH, salinidad, humedad, etc.) óptimos para su desarrollo. La calidad del material vegetal empleado cumplirá con la normativa de aplicación, tendrá una trazabilidad demostrable, con especificación del origen de los individuos suministrados y gozará de pasaporte fitosanitario.

Se prohíbe el empleo de planta a raíz desnuda.

Se prohíbe la plantación de especies invasoras según la legislación en cada momento vigente.

Se evitará en la medida de lo posible el empleo de especies con alto nivel alergénico.

El transporte, empaquetado, protección de raíces, manipulación en el punto de plantación y el aviverado si procede, se efectuarán de forma adecuada y sin causar daños en la planta.

Se tendrá especial cuidado de plantar los ejemplares con la orientación que tenían en origen para evitar soleados de los troncos y se procederá al vendado de estos, si así lo indicaran la Dirección Facultativa.

El proceso de plantación se ejecutará mediante un proceso de asentado, aplomado, relleno y pisado de la planta, de forma que ésta quede perfectamente recta y centrada en el hoyo.

Tras la plantación se limpiará la zona dejándola libre de sustratos y residuos.

Se efectuará el riego de instalación adecuado al tipo de planta, tamaño, época y lugar de plantación inmediatamente después de finalizar la plantación.

En arbolado plantado en céspedes y/o praderas, se aportará un mulch (astillas o corteza de pino) o el material que la Dirección Facultativa determinen, en capa no inferior a 10 cm, una vez finalizados los dos primeros riegos de implantación. Se aplicará un riego copioso posterior a la aportación del acolchado para favorecer su compactación y reducir su dispersión.

0.3.2.2.- Distanciamientos y densidades en las plantaciones.

Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, se tendrán en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas.

- Si, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en un plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aun a riesgo de un primera impresión desfavorable.

- Árboles: distarán entre sí no menos de cinco (5) metros, según su menor o mayor tamaño en estado adulto. Al mismo tiempo, deberán situarse alejados cinco (5) metros, también según tamaño definitivo, de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse por la proximidad o emergencia de las raíces.

- Arbustos: la distancia de plantación oscilará entre uno (1) y dos metros y medio (1 - 2,5 m), de acuerdo con el desarrollo esperado.

- Matas: se colocarán de una a seis plantas por metro cuadrado (1 - 6 ud/m^2).

- Tapizantes y vivaces asimilables: se plantarán entre diez y veinte plantas por metro cuadrado (10 - 20 ud/m^2).

0.3.2.3.- Plantación de arbustos, setos, vivaces y gramíneas ornamentales.

La finalidad de estas plantaciones puede ser:

- Impedir el acceso.
- Impedir la visión desde el exterior, de determinadas zonas interiores o exteriores, desde dentro.
- Ornamental.
- Proteger de la acción del viento.

Las operaciones de plantación son las descritas en el artículo P.5 con la diferencia de la excavación hecha normalmente en zanja. Las dimensiones de ésta pueden variar de treinta centímetros (30 cm) de anchura por otro tanto de profundidad hasta un metro por un metro (1 x 0,4 m).

Setos:

La plantación de setos puede hacerse en una o dos filas; esta segunda posibilidad exige una anchura mínima de zanja igual a sesenta centímetros, de forma que las plantas puedan colocarse separadas de la pared de la zanja al menos veinte centímetros (20 cm). En ambos casos se cuidará de mantener la alineación requerida.

La colocación de una capa filtrante es necesaria para los setos de coníferas, y aconsejable para los demás si el suelo es poco permeable.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Cuando se desee impedir la visión rápidamente, y las plantas no alcanzan la altura de dos metros necesaria a estos efectos, puede recurrirse a plantar el seto por encima del nivel del suelo, haciendo una aportación de tierras de las siguientes características:

- Sección trapezoidal, de base superior de uno y medios metros (1,5 m) de anchura o más. Esta medida es necesaria para evitar el descalce de las plantas y el consiguiente peligro de desecación.

- Altura de cincuenta centímetros (50 cm) a un metro (1 m).

- Pendiente de los taludes, 3:1, que podrá elevarse hasta toda la que permita la condición del suelo, o disminuirse por motivos estéticos.

Esta solución sólo podrá adoptarse cuando:

- Se disponga de un sobrante de tierra vegetal, ya que la aportación supone entre dos y tres metros cúbicos por metro lineal de seto (2 - 3 m^3/m), cuyo coste puede ser superior al de sustituir las plantas previstas por otras de mayor altura.

- La pérdida de superficie útil, entre dos (2) y tres metros cuadrados por metro lineal de seto (2 - 3 m^2/m) no resulte importante para el conjunto de la obra.

Vivaces y gramíneas:

En la realización de los trabajos de nueva plantación de macizos de plantas vivaces se desbrozará y limpiará la zona a plantar, se realiza un labrado con motocultor, motoazada o en el caso de grandes superficies con tractor y fresadora, a una profundidad de 25 cm. Posteriormente se realizará rastrillado y perfilado de los niveles definitivos de la zona a plantar.

Los hoyos de plantación serán proporcionales al tamaño de los contenedores, resultando el hoyo 1/3 más grande que el volumen de la maceta.

El riego de implantación se realizará inmediatamente después de realizar la plantación.

Tras todas las plantaciones se limpiará la zona dejándola libre de sustratos y residuos depositando cada tipo de residuo en su zona correspondiente de cara al reciclaje.

0.3.2.4.- Momento de la plantación.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero o marzo.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Esta norma presenta, sin embargo, numerosas excepciones: los vegetales de climas cálidos, como las palmeras, cactáceas, yucas, etc., deben trasplantarse en verano; los esquejes arraigan mucho mejor cuando el suelo empieza ya a estar caldeado, de fines de abril en adelante, o durante los meses de septiembre u octubre; la división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor, en muchos casos, para el trasplante de las coníferas. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas.

0.3.3.OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra que lo rodea.

- Se realizarán 4 riegos manuales de implantación (los dos primeros en días consecutivos y los otros dos con un espaciamiento de 10 días), con un mínimo de 80 l/ud y proporcional al tamaño del árbol.
- Los riegos complementarios se mantendrán hasta la recepción, atendiendo al siguiente calendario:

MES	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
RIEGOS	1	1	2	3	3	4	4	4	3	2	1	1

ARTÍCULO 0.4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA PLANTACIÓN Y SIEMBRAS.

0.4.1.CONDICIONES GENERALES.

0.4.1.1.- Examen y aceptación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección Facultativa.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección Facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

P.4.1.2.- Almacenamiento.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

P.4.1.3.- Inspección.

El Contratista deberá permitir a la Dirección Facultativa y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

P.4.1.4.- Sustituciones.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección Facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

0.4.2.MODIFICACIÓN DE SUELOS.

0.4.2.1.- Suelos aceptables.

Se definen como suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

a) Para el conjunto de las plantaciones.

- Composición granulométrica de la tierra fina:

  Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75 %).
  Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30 %).
  Cal, inferior al diez por ciento (< 10 %).
  Humus, comprendido entre el dos y diez por ciento (2/10 %).
  Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.

- Granulometría:

  Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm). Menos de tres por ciento (3 %) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1/5 cm).

- Composición química, porcentajes mínimos:

  Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).
  Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).
  Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien,
  P_2O_5 asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1000).
  K_2O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1000).

b) Para superficies a encespedar.

- Composición granulométrica de la tierra fina:

  Arena, sesenta a setenta y cinco por ciento (60/75 %).
  Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).
  Cal, cuatro a doce por ciento (4/12 %).
  Humus, cuatro a doce por ciento (4/12 %).
  Porcentajes que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

- Indice de plasticidad: menor que ocho (< 8).

- Granulometría:

  Ningún elemento superior a un centímetro (1 cm), veinte a veinticinco por ciento (20/25 %) de elementos entre dos y diez milímetro (2/10 mm).

- Composición química:

  Igual que para el conjunto de las plantaciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

c) Como estabilizados.

Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento, sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en las de sequía.

Se considera un suelo estabilizado cuando:
La composición granulométrica de los elementos finos se mantiene dentro de los límites siguientes:

Arena, setenta y cinco a ochenta por ciento (75/80 %).
Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).
Cal, inferior al diez por 100 (< 10 %).
Que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

- Granulometría:

  No excede de un centímetro (1 cm), y los elementos comprendidos entre dos y diez milímetros (2/10 mm) representan aproximadamente la cuarta o la quinta parte del total.

- Indice de plasticidad: varía entre tres y seis (3/6).

d) Modificación.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto, no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos, cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos, como ocurre en las plantas de suelo ácido, que no toleran la cal, o con las vivaces y anuales de flor, que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

Para estas plantas de flor, el suelo será aceptable cuando el porcentaje de materia orgánica alcance entre el diez y el quince por ciento (10/15 %) a costa de la disminución de limo y arcilla principalmente.

Cuando el suelo no sea aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas y abonados realizados "in situ", evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras, que han de quedar como último recurso.

0.4.2.2.- Abonos orgánicos.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- *Estiércol*: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %). Su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).

- *Compost*: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20 %).

- *Mantillo*: Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).

0.4.2.3.- Abonos minerales.

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

0.4.2.4.- Enmiendas.

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

- Las *enmiendas húmicas*, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

- Para las *enmiendas calizas* se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos (cales), crudos (calizas molidas) o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Dirección Facultativa.

- La *arena* empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ARTÍCULO 0.5 EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN.

0.5.1.APERTURA DE HOYOS.

Las directrices para la distribución de la planta, densidad y especies, en cada punto, se establecerá por el Director de la obra en el momento de ejecutarse esta operación.

Los fosos de plantación de los árboles se ejecutarán con retroexcavadora y oscilarán entre 1,00 x 1,20 x 1,00 m, y aquellos de la anchura necesaria para alcanzar 2,00 m de profundidad, y cuyo fin no es otro que aproximar el sistema radicular a la capa freática.

Las dimensiones de los hoyos serán las adecuadas para la dimensión de la planta. Las dimensiones mínimas para los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro del pan de tierra en sentido horizontal y 1,5 veces su profundidad en sentido vertical. Al menos supondrá un volumen mínimo de 1 m^3.

Una vez abiertos los hoyos y zanjas de plantación, se realizará una prueba para comprobar si el drenaje es suficiente, procediendo en su caso a las operaciones necesarias para su corrección.

Se procederá a la renovación o mejora de las tierras de plantación, promoviendo la formación de suelos estructurales para optimizar el desarrollo de las plantaciones y evitar la propagación de posibles enfermedades.

En terrizo, césped, pradera o similar, se procederá a la formación de un hoyo de riego acorde al porte de la planta y a la topografía del terreno.

Los hoyos de plantación de arbustos de altura menor a 100 cm serán de 30 x 60 x30 cm y los arbustos de alturas entre 100 y 200 cm serán de 50 x 100 x 40 cm.

Los productos procedentes de la excavación se transportarán a vertedero puesto que el terreno existente no reúne las mejores condiciones para el desarrollo de la planta.

0.5.2.EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- El proceso de plantación se ejecutará mediante el proceso de asentado, aplomado, relleno y pisado de la planta, de forma que esta quede perfectamente recta y centrada en el hoyo. El cuello del árbol deberá estar enrasado con la cota del pavimento circundante.

- Una vez abiertos los hoyos o zanjas de plantación, se realizará una prueba para comprobar si el drenaje es suficiente, procediendo en su caso, a las operaciones necesarias de corrección:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Grava: sobre la subbase compactada de las zanjas de drenaje se colocará una capa de grava de 30 cm de espesor, de granulometría comprendida entre 20 y 50 mm, de naturaleza silícea. Esta grava deberá encontrarse libre de elementos extraños y limpia de tierras y finos. El adjudicatario proporcionará muestras del material, así como la tabla de características y análisis del mismo. Al echarla en la zanja se tendrán en cuenta las especificaciones del tubo dren para evitar que se produzcan roturas. Durante el acopio se exigirá que se mantenga en las mismas condiciones solicitadas para su recepción, libre de elementos extraños y limpia de tierras y finos. Esta grava también se empleará en los hoyos de plantación en un espesor de 30 cm.

- Piñoncillo: se utilizará el piñoncillo siempre tras la grava como capa de sellado en el sistema de drenaje y en el hoyo de plantación. Su función es prevenir la migración de partículas finas desde la capa de tierra vegetal a la de drenaje. Las características serán las siguientes:

  - La granulometría del piñoncillo de sellado será de entre 4 y 8 mm.
  - El piñoncillo será de naturaleza silícea y con contenido en carbonatos inferior al 1 %.
  - La profundidad de la capa de sellado será de 10 cm Se inspeccionará diámetro y características del material. El adjudicatario proporcionará muestras del material, así como la tabla de características y análisis del mismo. Durante el acopio se exigirá que se mantenga en las mismas condiciones solicitadas para su recepción, libre de elementos extraños y limpia de tierras y finos.

- Se colocará el tutor de tres pies de rollizo de pino de madera tanalizada tratada de 2,5 metros de altura y 6,5 cm de diámetro, unidos con travesaños de 50 cm. Los tutores se atarán al tronco del árbol mediante cintas de entutorar de 2,5 cm de anchura. El modo de colocación de la cinta se realizará en forma de ocho cruzándose en el punto intermedio.

- Para facilitar la oxigenación del sistema radicular del arbolado se utilizarán tubos de aireación ranurados de polietileno (tubos dren) de 110 mm de diámetro, rellenos de grava, con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior.

- El hoyo se rellenará con tierra vegetal limpia y cribada, libre de elementos gruesos procedentes del acopio, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos y hasta la cota del pavimento circundante.

- La tierra de relleno será por el vivero o por préstamo y cumplirá las especificaciones del suelo aceptable (Art. P.4) mejorado si así lo indica la Dirección Facultativa con abonos orgánicos (Art. P.4).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Aquellos árboles que a juicio de la Dirección Facultativa no se ajusten a la forma de plantación aquí descrita, deberán ser arrancados y plantados de nuevo con cargo a la empresa adjudicataria.

ARTÍCULO 0.6 EQUIPAMIENTOS.

0.6.1.BANCOS Y SILLAS.

Los bancos y sillas deberán cumplir la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, tanto en su diseño como en su instalación. Dichas condiciones se indican en el artículo 26.

Diseño y materiales.

Se establece que los bancos y las sillas tengan un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 m y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m. Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.

Respecto a los materiales empleados para la fabricación de los bancos y sillas se deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- El Banco podrá ser de fundición dúctil tipo EN-GJS-400-18 y acabado con pintura de poliéster al horno y tratamiento a la corrosión o de aluminio o de polímeros reciclables. La tornillería será de acero inoxidable.

- El asiento y respaldo están fabricados únicamente con tres tipos de tablón: madera tropical (1), madera técnica (2) o polímeros reciclables (3).

  (1) Los tablones estarán fabricados de madera maciza, de una sola pieza por elemento, sin encoladuras ni uniones de ningún tipo, sin nudos superficiales, fendas ni alteraciones del color natural de la madera. La madera empleada en la fabricación de los mismos será del tipo frondosa tropical, certificada FSC ó PEFC, de densidad superior a 500 kg/m^3 al 12 % de humedad, resistencia a la flexión superior a 80 N/mm^2, resistencia a la compresión superior a 45 N/mm^2, grado de humedad entre el 12 % y el 15 %, y dureza superior a 3 (semidura o dura). La madera, una vez finalizado el mecanizado y repaso, será sometida a un tratamiento mediante autoclave tipo vacío-vacío con un producto protector orgánico coloidal a poro abierto, antifotodegradante e incoloro. Deberá obtenerse una penetración superior a NP4, según la norma UNE EN 351-1.

  (2) Los tablones estarán fabricados de madera técnica, de una sola pieza sin agrietamientos ni astillamientos. La madera técnica utilizada en la fabricación de los mismos será de una mezcla de 100 % de materiales reciclados siendo los perfiles de la mezcla de madera reciclada (60 %) y polímeros reciclados (35 %) y pigmentos anti UV (5 %). La madera, una

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

vez finalizado el mecanizado y repaso, será sometida a distintos tratamientos para su protección contra la humedad, insectos, carcoma, termitas y de resistencia adecuada.

(3) Los tablones estarán fabricados de polímeros reciclables, de una sola pieza sin agrietamientos ni astillamientos. Los polímeros reciclables utilizados en la fabricación de los mismos serán de una mezcla de 100 % en plásticos reciclados y reciclables. El asiento y respaldo estará reforzado con perfiles metálicos. El material, una vez finalizado el mecanizado y repaso, será resistente a la humedad, inclemencias meteorológicas y todo tipo de agentes químicos.

Las tablas tanto de los asientos como del respaldo deberán llevar los refuerzos necesarios para garantizar la estabilidad de los bancos.

Instalación.

Respecto a la instalación de los mismos, se establece que el banco o silla deberá instalarse a 40 cm del bordillo de la acera, y que delante del banco o silla deberá disponerse de una franja libre de obstáculos de 60 cm que no puede invadir el itinerario peatonal que será como mínimo de 2,00 m.

Los bancos serán completamente montados en fabrica e irán protegidos para evitar daños durante el transporte.

El anclaje al terreno se realizará mediante cuatro tornillos DIN 933 M10 x10 fijados con taco químico base epoxi y, en el caso de ser necesario cimentación de hormigón en masa HM-20 y dimensiones 20 x 20 x 20 cm cada una.

Medición y abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa, abonándose a los precios de cada unidad, que comprenden el suministro y montaje de todos los elementos, así como los materiales accesorios y anclajes.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

0.6.2.PAPELERAS.

Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deberán cumplir con la orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, tanto en su diseño como en su instalación. Dichas condiciones se indican en el artículo 28.

Diseño y materiales.

Las papeleras para depósito y recogida de residuos deberán ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación de acuerdo con las siguientes características:

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

a) En las papeleras la altura de la parte inferior de la boca estará situada entre 0,70 y 0,90 m desde el itinerario peatonal accesible.

b) En todo caso la ubicación de las papeleras permitirá el acceso y uso desde el itinerario peatonal accesible.

El fabricante de las papeleras deberá tener certificada la gestión de la calidad y del medioambiente. Y las papeleras suministradas deberán tener el marcado CE.

Instalación.

El anclaje al terreno se realizará mediante cuatro tornillos DIN 933 M12 x 12 fijados con taco químico base epoxi y, en el caso de ser necesario cimentación de hormigón en masa HM-20 y dimensiones 70 x 30 x 25 cm.

Medición y abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa, abonándose a los precios de cada unidad, que comprenden el suministro y montaje de todos los elementos, así como los materiales accesorios, anclajes, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

0.6.3.FUENTES.

Las fuentes de agua potable deberán cumplir la orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, tanto en su diseño como en su instalación. Dichas condiciones se indican en el Artículo 27.

Diseño y materiales.

Se establecen los siguientes requisitos.

a) Dispondrá de, al menos, un grifo situado a una altura comprendida entre 80 y 90 cm y con espacio inferior de 70 cm de altura libre de obstáculos. El mecanismo de accionamiento del grifo será de fácil detección y manejo permitiendo su accionamiento con el puño o con el codo y requerirá poco esfuerzo.

b) Contará con un espacio de utilización en el que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro mínimo libre de obstáculos, que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.

c) Impedirá la acumulación de agua. Cuando se utilicen rejillas, éstas responderán a los criterios establecidos en el artículo 12 de la citada norma.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Respecto a los materiales empleados para la fabricación de las fuentes se deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- Estructura de cuerpo de hierro de base cuadrada y altura de 1000 mm, acabado con pintura de poliéster al horno y tratamiento a la corrosión. La tornillería sera de acero inoxidable.

- Grifo y pletina de sujeción de latón o acero niquelado con pulsador temporizador.

- Marco angular y reja sumidero de acero galvanizado.

Instalación.

El anclaje al terreno se realizará mediante cuatro tornillos DIN 933 M10 x 10 fijados con taco químico base epoxi y, en el caso de ser necesario cimentación de hormigón en masa HM-20.

Medición y abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra, abonándose a los precios de cada unidad, que comprenden el suministro y montaje de todos los elementos, así como los materiales accesorios, anclajes, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

0.6.4.ESTACIONAMIENTOS DE BICICLETAS.

Las zonas de aparcamiento de bicicletas a acondicionar contarán, por norma general, con entre 4 y 8 módulos, cumplirán con las especificaciones y características definidas en el capítulo 9 del Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza.

Diseño y materiales.

Deberán ser módulos individuales tipo "U invertida", válido para 2 bicicletas, una por cada lado, de las siguientes medidas:

- Altura. Una de las siguientes:

  - Aparcabicicletas empotrados en el terreno: 950 mm de altura total, de los que 200 mm están destinados al empotramiento, y el resto sobre cota de terreno.

  - Aparcabicicletas anclados mediante tornillos a base de taco químico: 750 mm sobre cota del pavimento.

- Anchura total entre patas: 750 mm.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Diámetro de tubo: mínimo 40 mm – máximo 50 mm.

- Espesor de la chapa: mínimo 2 mm – máximo 3 mm.

- Relación diámetro de tubo - espesor de chapa:

  Con tubo de 50 mm de diámetro, el espesor mínimo de chapa será de 2 mm.

  Con tubo de 40 mm de diámetro, el espesor de chapa será de 3 mm.

Cada pata del anclaje irá dotada de arandela soldada que deberá apoyar sobre el pavimento existente a 75 mm de la cota superior del aparcabicicletas. El diámetro exterior de la arandela será mínimo 100 mm y el espesor de la chapa será de 3 mm. Salvo que se trate de elementos de acero inoxidable, la chapa se deberá soldar al tubo previamente a la aplicación del recubrimiento.

Los módulos de aparcabicicletas cumplirán las características técnicas expresadas a continuación:

a) Los módulos de aparcabicicletas serán individuales de acero galvanizado en caliente o acero inoxidable. El acero base a emplear en la fabricación de los elementos de anclaje, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093. En el caso de ser de acero inoxidable deberá emplearse AISI 314 o superior.

b) Tratamiento superficial en el caso que el acero base no sea acero inoxidable: todos los elementos del aparcabicicletas serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad y durabilidad ante las agresiones externas y las inclemencias meteorológicas. Este tratamiento será galvanizado en caliente.

c) Espesor del recubrimiento en el caso de que el acero base no sea acero inoxidable: la masa mínima del espesor del recubrimiento será de 235 g/m², ésta característica así como los métodos de ensayo a seguir para su determinación, se encuentran especificadas en la norma UNE 135313. El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir en su resistencia a la corrosión.

d) Cada módulo de aparcabicicletas deberá contar con el logotipo del Ayuntamiento de Zaragoza

<u>Instalación.</u>

La colocación de los módulos aparcabicicletas y la separación entre ellos deberá garantizar que cada elemento sea válido para dos bicicletas. La separación (distancia libre entre módulos medida perpendicularmente a las barras horizontales de los mismos) es de 90 cm, no pudiendo ser inferior a 80 cm si están colocados en paralelo (zona tipo rectángulo), o a 70 cm, si los módulos están colocados de forma oblicua (zona tipo paralelepípedo).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En general, los módulos de aparcabicicletas estarán destinados al empotramiento (cada pata dispondrá en su extremo de alguna pieza o tratamiento que asegure el correcto agarre a la zapata o taco químico y dificulte su extracción) y el sistema de anclaje de cada pata del mismo será mediante el embebido en zapata de hormigón en masa HM-20 de dimensiones 20 x 20 x 30 cm. En zona con solera granular las dimensiones de la zapata deberán ser de 40 x 40 x 30 cm.

En aquellas zonas de aparcabicicletas situadas en bandas de aparcamiento junto a automóviles aparcados, deberán instalarse elementos de protección siempre que exista riesgo de daño a los aparcabicicletas o a las bicis en ellos situadas. Las piezas de protección a utilizar deberán ser seguras y visibles para los usuarios de la vía y los vehículos, debiendo contar con elementos reflectantes. Se utilizarán para tal efecto piezas montables, de plástico reciclado de alta visibilidad y resistencia mecánica, tipo Zebra o similar, con bandas de pintura reflectante, de forma ovalada y dimensiones aproximadas de 80 x 20 cm de base y 13 cm de altura, las cuales se anclan al terreno a base de tacos químicos con varillas.

Las zonas de aparcabicicletas situadas en bandas laterales de la calzada que no tengan pavimento diferenciado con respecto a la zona de circulación, deberán estar delimitadas horizontalmente con línea discontinua de 15 x 25 cm, y hueco de 25 cm.

Medición y abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra, abonándose a los precios de cada unidad, que comprenden el suministro y montaje de todos los elementos, así como los materiales accesorios y anclajes.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

0.6.5.HITOS.

Los hitos deberán cumplir la orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, tanto en su diseño como en su instalación. Dichas condiciones se indican en el artículo 29.

Diseño y materiales.

Se establecen los siguientes requisitos: deberán tener una altura sobre la rasante entre 0,75 y 1,00 metro, un ancho o diámetro mínimo de 10 cm y un diseño redondeado y sin aristas. Su color contrastará con el pavimento en toda la pieza o, como mínimo, en su tramo superior, asegurando su visibilidad en horas nocturnas.

Respecto a los materiales empleados para la fabricación de los hitos se deberá cumplir las siguientes prescripciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

- Cuerpo de acero zincado, con anillo embellecedor en acero inoxidable, y base redonda de 100 mm de diámetro y altura de 1000 mm, capa de imprimación epoxi y acabado con pintura de poliéster al horno color negro forja y puede tener color blanco en la parte superior.

Instalación.

El anclaje al terreno se realizará mediante empotramiento de su base al menos 20 cm. La cimentación será de hormigón en masa HM-20 y dimensiones 40 x 40 x 30 cm y anclaje por medio de dos (2) varillas de acero de doce milímetros de diámetro (Ø 12 mm).

Medición y abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra, abonándose a los precios de cada unidad, que comprenden el suministro y montaje de todos los elementos, así como los materiales accesorios y anclajes.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número UNO (nº 1).

P.- SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO P.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca, amarilla, naranja o azul, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Movilidad Urbana.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

Cualquier tipo de pintura a emplear, tanto en lo que se refiere a pintura líquida como a película seca, deberá cumplir las exigencias extablecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3), en su versión más actualizada, así como cualquier otra norma que le sea de aplicación, extremo que deberá ser demostrado y certificado documentalmente por el Contratista adjudicatario de las obras.

Una vez aplicado el material y en condiciones normales secará suficientemente a los 15 minutos como máximo, no produciendo el paso del tráfico adherencia, decoloración o desplazamiento del material.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La ejecución de cualquier trabajo relacionado con la señalización vial deberá ajustarse a las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG 3, en su versión más actualizada, así como a las instrucciones de la Dirección de las Obras.

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, temperaturas inferiores a 4ºC o lluvia o porcentaje de humedad relativo que pueda hacer saltar la lámina de pintura.

Todos los medios utilizados en la ejecución, es decir, máquinas, pistolas, plantillas, etc, estarán concebidos de tal forma que los bordes de las marcas señalizadas en el pavimento no queden difusos, habiendo de producir una impresión de clara continuidad en sus bordes.

ARTÍCULO P.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Movilidad Urbana.

La forma, dimensiones y colores serán los indicados en la vigente Norma 8.1 IC “Señalización vertical”, así como en las “Recomendaciones para la señalización informativa urbana” (AIMPE), en lo referente a la señalización informativa.

Todas las placas y señales deberán tener el reverso pintado de color gris azulado, y ostentarán el escudo de la ciudad en caracteres negros de 5 cm de altura, así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

Todos los materiales empleados deberán cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG 3, en su versión más actualizada, así como cualquier otra norma que le sea de aplicación, extremo que deberá ser demostrado y certificado documentalmente en le Contratista adjudicatario de las obras.

Los orificios de sustentación de las señales serán rasgados en la misma forma que los ya instalados en la actualidad, así la señal R - 400 llevará en el borde perimetral 8 pares de orificios. Los centros de cada par se corresponderán con los vértices de un octógono regular inscrito en la circunferencia que forma el borde exterior de la señal.

Las señales reflectantes se ajustarán a las “Recomentaciones para el empleo de placas reflectantes”, redactadas por la Dirección General de Carreteras y sus características (Nivel 1 ó 2) y métodos de ensayo se ajustarán a lo establecido en la norma UNE correspondiente en función de su naturaleza.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas que se utilicen serán galvanizados.

Se incluye igualmente la instalación de señalización informativa urbana del tipo denominado EUROPEO, compuesta por un soporte cilíndrico capaz de soportar un número variable de “módulos”

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

o “cajones” independientes. El sistema debe permitir la sustitución individual del panel informativo de cada módulo o cajón sin desmontar el soporte, así como el añadido o eliminación de módulos de una manera sencilla, sin alterar la información contenida en los elementos restantes.

Los módulos o cajones tendrán dimensiones normalizadas según las Recomendaciones de la AIMPE. Los soportes y los módulos o cajones serán de aluminio y totalmente compatibles con los actualmente instalados, de forma que se facilite el reciclaje de elementos y el intercambio de módulos si se considera necesario.

ARTÍCULO P.3 VALLADO DE ZANJAS.

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

Medición y abono.

Esta unidad, incluida en el Estudio de Seguridad y Salud, se medirá por metros lineales de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Dirección Facultativa de las obras y, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 5 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN			
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS			
A0A01	m²	Demolición pavimento flexible calzada.	7,38
		Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
A0A02	m²	Demolición pavimento rígido calzada.	8,18
		Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
A0A05	m²	Demolición pavimento rígido acera.	7,62
		Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
A0A12	m	Levante bordillo sin recuperación.	4,97
		Levante de bordillo sin recuperación, incluso demolición de cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
A0A13	m²	Levante de baldosa y mortero.	5,68
		Levante de baldosa incluido mortero de agarre, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.	
		CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
A0B02	m³	Demolición obra fábrica con martillo.	20,88
		Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
		VEINTE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
A0B03	m³	Demolición obra fábrica compresor manual.	147,02
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
A0C01	ud	Apeo arbol y extracción de tocón hasta 30 cm.	109,05
		Apeo de arbol y extracción de tocón hasta 30 cm. de diámetro de tronco, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero y relleno compactado.	
		CIENTO NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
A0D02	m²	Fresado pavimento bituminoso 5 cm.	6,24
		Fresado mecánico de pavimento de mezcla bituminosa en un espesor de 5 cm., incluso recorte de juntas y transporte de productos a vertedero.	
		SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
A0E01	m	Recorte pavimento con disco.	4,41
		Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
A0F14	ud	Desmontaje señal de tráfico sin poste.	19,60
		Desmontaje señal de tráfico sin poste y transporte a almacenes municipales incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
A0F15	ud	Levante y reposición señal de tráfico sin poste.	39,20
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico sin poste y transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
A0F16	ud	Desmontaje señal de tráfico sobre poste.	33,74
		Desmontaje señal de tráfico con poste y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A0F17	ud	Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.	53,37
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
A0F18	ud	Desmontaje papelera en farola/semáforo.	14,84
		Desmontaje de papelera montada en farola o semáforo y transporte a almacenes municipales, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
A0F19	ud	Levante y reposición papelera en farola/semáforo.	29,70
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de papelera montada en farola o semáforo, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
A0F25	ud	Desmontaje y montaje de semáforo	187,30
		Desmontaje y montaje de semáforo de cualquier altura, incluyendo transporte a almacén o lugar de reubicación, demolición de cimentación existente y ejecución de nueva cimentación de hormigón HM-20, de 85 x 85 x 100 cm. de dimensiones mínimas, obras de tierra y fábrica, tubería y codo de PVC y pernos de anclaje. Transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente instalado y terminado.	
		CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
A0F26	ud	Levante aparcabicicletas	31,46
		Levante de aparcabicicletas y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.	
		TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
P0P01	ud	Trasplante árbol Ø< 30 cm.	113,64
		Trasplante de árbol de diámetro inferior a 30 cm de tronco medido a 1,20 m de altura. Mantenimiento de cepellón de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a nueva ubicación, plantación y primer riego.	
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA			
B0A02	m³	Excavación en explanación en cualquier terreno.	3,24
		Excavación en la explanación en cualquier terreno y espesor, incluso carga y transporte a lugar de acopio, refino y compactación.	
		TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
B0B04	m³	Excavación zanja medios mecánicos y manuales.	24,55
		Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.	
		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C0A02	m³	Terraplenado explanación de préstamo.	14,44
		Terraplenado en la explanación con suelos seleccionados de préstamos, incluso carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, refino y formación de pendientes.	
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C0A04	m³	Relleno zanjas préstamo.	20,08
		Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.	
		VEINTE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B0C01	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	8,18
		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.	
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA			
C0B02	m³	Base zahorra artificial.	26,25
		Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.	
		VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D0E01	m²	Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento.	30,79
		Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento, de 25 cm. de espesor, colocado en obra, curado y vibrado, incluso juntas y su sellado.	
		TREINTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0A08	m²	M.B.C. AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm.	14,87
		Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0A04	m²	M.B.C. AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm.	13,58
		Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.	
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0A20	m²	Riego imprimación.	0,72
		Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1 kg/m2, sobre base de cualquier material para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.	
		CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0A21	m²	Riego adherencia C60B3 TER.	0,76
		Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 TER con una dotación de 0,5 kg/m2, entre capas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.	
		CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
I0D05	m	Rigola "in situ" 40x30 a 34 cm.	25,22
		Rigola ejecutada "in situ" mediante banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 30 a 34 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.	
		VEINTICINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA			
C0B02	m³	Base zahorra artificial.	26,25
		Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.	
		VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D0B02	m³	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3, colocado obra.	98,86
		Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 , colocado en obra, vibrado y curado.	
		NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D0F02	m²	Solera hormigón HM-15 13 cm.	15,31
		Solera de hormigón HM-15 de 13 cm. de espesor, incluso vertido, compactado, p.p de vibrado, ejecución de juntas y curado.	
		QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
I0A02	m	Bordillo HM-35, 8x20 cm.	16,25
		Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 8 x 20 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.	
		DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
I0A01	m	Bordillo HM-35, 15x25 cm.	25,06
		Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.	
		VEINTICINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
I0A06	m	Bordillo HM-35, 7x25 cm.	17,34
		Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 7 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.	
		DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
I0F01	ud	Alcorque 3 bordillos prefabricados.	66,10
		Alcorque cuadrado de 100 x 116 cm. formado por tres bordillos prefabricados de hormigón HM-35 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.	
		SESENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
I0F04	ud	Alcorque 4 bordillos prefabricados.	88,13
		Alcorque cuadrado de 108 x 108 cm. formado por cuatro bordillos prefabricados de hormigón HM-35 de 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.	
		OCHENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
G0A01	m²	Pavimento baldosa hidráulica 20x20x3 cm. 4 pastillas.	29,78
		Pavimento de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm, con cuatro pastillas, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, colocada, incluso mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.	
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
G0A12	m²	Pavimento baldosa terrazo 40x40x3,5 cm. blanca/negra árido caliz	33,98
		Pavimento de baldosa de terrazo, de 40 x 40 x 3.5 cm, con árido de machaqueo calizo incrustado y en relieve, en color blanco y negro, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.	
		TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
G0A10	m²	Pavimento baldosa terrazo 40x20x3,5 cm. abujardada.	32,23
		Pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 20 x 3,5 cm, "pétrea" abujardada en color, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final así como juntas, recortes, lavado y barrido.	
		TREINTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
G0A20	m²	Pavimento baldosa podotáctil direccional 40x40x4 color.	32,15
		Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos/acanaladuras en franjas de orientación longitudinal de altura aproximada a 4mm., clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.	
		TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
G0A21	m²	Pavimento baldosa podotáctil advertencia 40x40x4 color.	32,15
		Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos cilíndricos de tipo botón de altura aproximada a 4mm, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.	
		TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS			
E0B01	ud	Adaptación trampillón red agua.	50,92
		Adaptación a la rasante definitiva de trampillón existente de la red de agua, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.	
		CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0B02	ud	Adaptación tapa registro 20x20 cm.	50,92
		Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 20 x 20 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.	
		CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0B03	ud	Adaptación tapa registro 40x40 cm.	68,84
		Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 40 x 40 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.	
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E0B04	ud	Adaptación tapa registro 60x60 cm.	85,86
		Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 x 60 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0B05	ud	Adaptación tapa registro Ø60 cm.	103,13
		Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 cm de diámetro, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.	
		CIENTO TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS			
A0A01	m²	Demolición pavimento flexible calzada.	7,38
		Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
A0A05	m²	Demolición pavimento rígido acera.	7,62
		Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
A0E01	m	Recorte pavimento con disco.	4,41
		Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
B0B05	m³	Excavación zanja medios mecánicos.	5,49
		Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2 Km), agotamiento, refino y compactación de fondo.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C0C01	m³	Arena.	33,49
		Arena, incluso extendido y compactación.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
M0I10	m	Malla azul de 50 cm. Ø<500	1,79
		Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.	
		UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C0A04	m³	Relleno zanjas préstamo.	20,08
		Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.	
		VEINTE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
B0C01	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	8,18
		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.	
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES			
M0B16	m	Tubería provisional PE-40 DN-63 PN-10.	8,06
		Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-63, de carácter provisional, incluso suministro, colocación y posterior retirada de la tubería, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.	
		OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
M0A02	m	Tubería f.d. DN-150.	94,68
		Tubería de fundición dúctil DN-150 espesor clase de presión 64, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales PN-16 en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.	
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO			
M0E16	ud	Toma agua 2" provisional.	206,34
		Toma de agua de 2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-63 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.	
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
M0E17	ud	Toma agua 2 1/2" provisional.	238,77
		Toma de agua de 2 1/2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-75 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
M0D02	ud	Válvula compuerta DN-150 PN-16	515,87
		Válvula de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092, husillo de acero inox., tuerca de latón, cuña de fundición revestida de caucho EPDM, cuerpo de fundición dúctil con superficies lisas y cierre a derechas, con un peso mínimo de 35 kg., incluso anclajes, accesorios, tornillería, casquillo, pintura, colocada y probada.	
		QUINIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
M0E06	ud	Toma agua 2" arqueta hormigón.	872,18
		Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.	
		OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
M0E07	ud	Toma agua 2 1/2" arqueta hormigón.	1.102,83
		Toma de agua de 2 1/2 pulgadas integrada por collarín y llaves de paso de fundición, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 48 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-75 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.	
		MIL CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M0H03	ud	Boca riego latón d. 45 mm.	502,71
		Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PE-40 DN-40 hasta 4 m. de longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.	
		QUINIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

L0C03	ud	Trampillón fundición Ø105 mm., tubo PVC y pieza prefababricada h	146,94
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y pieza prefabricada de hormigón armado, colocado a la rasante definitiva.	
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
L0C02	ud	Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.	114,24
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.	
		CIENTO CATORCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
L0C01	ud	Trampillón fundicion Ø105mm.	72,97
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm. de diámetro interior y 11 kg. de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso colocación a la rasante definitiva.	
		SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA

M0J03	ud	Arqueta abastecimiento 100x150x170 cm. marco y tapa circular.	2.339,40
		Arqueta para abastecimiento de 100x150x170 cm. de dimensiones medias interiores, de hormigón HA-30 armado, incluso obras de tierra y fábrica, armaduras, desagüe en solera, pates de polipropileno inyectado, orificios para tuberías, trampillones de maniobra con marco y tapa de fundición de 11 kg. de peso mínimo del conjunto, orificio de acceso con marco y tapa circular de fundición dúctil, clase D-400 según EN-124, de Ø 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, todo ello colocado a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	
		DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS			
A0G04	m	Corte y extracción tubería fibrocemento.	6,96
		Corte y extracción de tubería de fibrocemento por personal especificamente formado, en zanja de abastecimiento. Incluso mojado, corte con sable, envasado, depósito y transporte al centro gestor.	
		SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
A0G05	ud	Canon desplazamiento unidad descontaminación.	600,00
		Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para la retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.	
		SEISCIENTOS EUROS	
A0G06	ud	Redacción Plan Desamiantado.	1.200,00
		Redacción por parte del Contratista del Plan de desamiantado y su correspondiente tramitación en el organismo correspondiente.	
		MIL DOSCIENTOS EUROS	
M0E51	ud	Desconexión tubería agua Ø=200	976,83
		Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.	
		NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
M0I01	m	Limpieza tubería abastecimiento Ø<500	0,25
		Limpieza de tubería de abastecimiento de agua de diámetro inferior a 500 mm colocada en obra, incluso carga y transporte a vertedero de productos resultantes.	
		CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
M0E31	ud	Conexión tubería agua Ø=200	970,66
		Conexión de tubería de abastecimiento de agua a tubería existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello terminado y probado.	
		NOVECIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)			
SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS			
A0A01	m²	Demolición pavimento flexible calzada.	7,38
		Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
A0B04	ud	Demolición sumidero y arqueta.	87,94
		Demolición de sumidero, incluyendo arqueta y conducto, carga y transporte de productos a vertedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.	
		OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
A0B05	ud	Demolición pozo registro.	561,28
		Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.	
		QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
A0E01	m	Recorte pavimento con disco.	4,41
		Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
A0G01	m	Extracción tubería saneamiento.	5,04
		Extracción de tubería de saneamiento, en zanja de saneamiento. Incluso demolición y retirada a vertedero.	
		CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
B0B01	m³	Excavación mina medios manuales.	250,92
		Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existente, agotamientos, refino y compactación de fondo, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km).	
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
B0B04	m³	Excavación zanja medios mecánicos y manuales.	24,55
		Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.	
		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
B0B10	m²	Entibación zanja blindada.	16,04
		Entibación mecánica blindada en zanja mediante cajones de blindaje, incluso transporte a obra, colocación y retirada.	
		DIECISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
B0B12	m²	Entibación cuajada en mina.	34,91
		Entibación cuajada (tablas a tope) en mina, en alzados y techo, a cualquier profundidad,en longitudes mayores de 1m., incluso desentibado.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
C0A04	m³	Relleno zanjas préstamo.	20,08
		Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.	
		VEINTE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D0A01	m³	Mortero trasdos obras.	80,93
		Mortero de relleno de baja resistencia (0,5-1 N/mm2) en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.	
		OCHENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B0C01	m³	Carga y transporte de tierras de excavación. Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.	8,18
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES			
N0B11	m	Tubería PVC. Ø315 mm. hormigón. Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 315 mm. de diámetro exterior y 7.7 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.	92,33
		NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0B12	m	Tubería PVC. Ø400 mm. hormigón. Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 400 mm. de diámetro exterior y 9.8 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.	126,88
		CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
N0B13	m	Tubería PVC. Ø500 mm. hormigón. Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 500 mm. de diámetro exterior y 12.3 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.	187,86
		CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
N0B14	m	Tubería PVC. Ø630 mm. hormigón. Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 630 mm. de diámetro exterior y 15.4 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.	236,73
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0C02	m	Conducción acometida Ø200 Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color naranja-marrón y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.	67,63
		SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0C06	ud	Conexión alcantarillado nueva acometida T de PVC. Parte fija de conexión al alcantarillado de nueva acometida de 160 o 200 mm. de diámetro sobre tubería de P.V.C. de cualquier diámetro, integrada por T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C., y cerrada en su extremo superior mediante un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano, y pieza, a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable, para conexión de la tubería de salida de la vivienda con la de acometida, incluso obras de tierra y fábrica complementarias, totalmente terminada y probada.	330,21
		TRESCIENTOS TREINTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO			
N0E31	ud	Parte fija pozo Ø120 cm. y tronco cono prefabricado.	1.413,20
		Parte fija de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por base de hormigón ligeramente armada HM-30 de forma cilíndrica, 30 cm. de espesor mínimo en solera y alzados y 100 cm. de altura, orificios para tuberías y estremo machihembrado; más coronación prefabricada de hormigón HA-40 con forma tronco cónica de 30 cm. de espesor mínimo, 125 cm. de altura total incluido marco, orificio de paso de Ø 60 cm. y extremo machihembrado con junta de goma; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, formación de canalillo con hormigón HM-15, rejuntado de piezas con mortero M-30, pates de polipropileno, marco y tapa circular de fundición dúctil de 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, clase D-400 según EN-124, colocado a la rasante definitiva, totalmente terminado y probado.	
		MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
N0E40	m	Parte variable pozo reg. Ø120 cm.	306,29
		Parte variable de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por anillos prefabricados de h.a. de forma cilíndrica, 20 cm. de espesor mínimo y cualquier altura, con extremos machihembrados con junta de goma y taladros para colocación de pates cada 30 cm.; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, rejuntado de piezas con mortero M-30 y pates de polipropileno; totalmente terminado y probado.	
		TRESCIENTOS SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
N0H01	ud	Sumidero sencillo C-250 425x265 mm.	222,26
		Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 425 x 265 ó 400 x 260 mm. de dimensiones mínimas interiores más rejilla y marco de fundición dúctil, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.	
		DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
N0H02	ud	Sumidero doble C-250 845x315 mm.	328,12
		Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 845 x 315 mm. de dimensiones mínimas interiores, más rejilla y marco de fundición dúctil provisto de cadena antirrobo y un peso mínimo del conjunto de 75 kg., incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.	
		TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
N0H03	m	Sumidero corrido A-150 a=100 mm.	80,25
		Sumidero corrido clase A-150 según EN-124 compuesto por canalillo de 100 mm. de anchura mínima interior, prefabricado de hormigón con fibras de vidrio, con o sin pendiente incorporada, con cantoneras integradas de acero galvanizado, más rejilla antideslizante de chapa ranurada (ran. 84 x 10 mm.) de acero inox. con fijación por tornillos inox. Incluso apertura de caja y excavaciones complementarias, nivelación, asiento y refuerzo de hormigón HM-15, colocación, cortes, rejuntado y parte proporcional de piezas especiales, pequeño material y obra complementaria de conexión a pozo de registro.	
		OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
N0H10	m	Acometida sumidero tub. PVC.	80,72
		Acometida al alcantarillado de sumidero con tubería de P.V.C., color teja, DN-200 y 4,9 mm. de espesor envuelta en prisma de hormigón HM-15 de 45 x 45 cm., incluso obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.	
		OCHENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS			
N0D01	ud	Conexión a pozo registro existente.	393,43
		Conexión de nueva tubería de saneamiento de cualquier diámetro y material a pozo de registro existente, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones y agotamiento, totalmente terminada y probada.	
		TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0D02	ud	Taponamiento en pozo registro existente.	390,83
		Taponamiento en pozo de registro existente de tubería de saneamiento que se anula, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, agotamiento, medios y elementos auxiliares, totalmente terminado.	
		TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0D03	ud	Desconexión tubería y reposión existente <200mm.	736,45
		Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor inferior a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.	
		SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
N0D04	ud	Desconexión tubería y reposión existente 250<400mm.	815,53
		Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.	
		OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
N0F01	m	Limpieza tubería saneamiento.	1,42
		Limpieza de conducción de saneamiento, de cualquier diámetro y material mediante camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluso carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.	
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
N0G01	ud	Desplazamiento equipo inspección visual.	718,85
		Canon de desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.	
		SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
N0G02	m	Inspección TV tubería alcantarillado.	1,27
		Inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo y grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado.	
		UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)			
X0A01	ud	Análisis granulométrico (UNE 103101)	54,83
		Análisis granulométrico (UNE 103101)	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
X0A02	ud	Análisis de contenido en sulfatos solubles	54,57
		Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
X0A05	ud	Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	50,37
		Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	
		CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
X0A06	ud	Ensayo próctor modificado (UNE 103501)	94,68
		Ensayo próctor modificado (UNE 103501).	
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
X0A07	ud	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	151,35
		Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	
		CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
X0A08	ud	Ensayo densidad y humedad	30,85
		Ensayo de densidad y humedad "in situ".	
		TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
X0B01	ud	Ensayo comp. hormigón (5)	75,91
		Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)	
		SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
X0B09	ud	Resistencia a flexión y compresión mortero	163,71
		Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)	
		CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)			
Z0Z05SAN	ud	Estudio de gestión de residuos (saneamiento)	13.376,92
		TRECE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD (SANEAMIENTO)			
Z0Z04SAN	ud	Estudio de seguridad y salud (saneamiento)	2.783,86
		DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO			
SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO			
M0B05	m	Tubería PE-40 DN-50 PN-10.	18,98
		Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-50, incluso apertura de zanja de 50x80 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería, envuelta en arena según modelo, terraplenado y compactación por tongadas, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.	
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
M0E06	ud	Toma agua 2" arqueta hormigón.	872,18
		Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.	
		OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
L0C02	ud	Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.	114,24
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.	
		CIENTO CATORCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
P0U44	ud	Derivacion dos circuitos riego tub. PE-40 DN-50 electroval.	916,48
		Derivación para dos circuitos de tubería de PE-40 DN-50 y PN-10 para riego incluyendo: válvula de retención y electroválvula del mismo diámetro, filtro y programador automático con batería de duración media 1 año y circuito electrónico de bajo consumo IP-68, completamente estanco y demás piezas especiales y accesorios necesarios, obras de tierra y fábrica complementarias, lecho de arena y acoplamiento a la red existente, colocada y probada.	
		NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
P0U02	m	Conducción riego por goteo DN 20 funda PVC.	11,06
		Conducción de agua para riego por goteo compuesta por tubería PE-40 DN-20 PN-10, incluso apertura manual de zanja de 20 x 15 cm., funda de protección de P.V.C. de 63 mm. de diámetro exterior y 3 mm. de espesor, envuelta en un macizo de hormigón HM-15 de 20 x 15 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.	
		ONCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
P0U04	ud	Riego por goteo alcorques tubería polietileno Ø16 mm.	12,55
		Riego por goteo en alcorques formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior y cuatro goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.	
		DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P0U03	m	Riego por goteo tubería polietileno Ø16 mm.	7,03
		Riego por goteo formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior con goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.	
		SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
P0P07	ud	Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.	49,89
		Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M0J02	ud	Arqueta abastecimiento 60x60x65 cm. hormigón.	302,11
		Arqueta para abastecimiento de 60 x 60 x 65 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, incluso marco y tapa de registro de fundición dúctil de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		TRESCIENTOS DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
P0U80	ud	Valvula de vaciado/lavado de 1", incluso arqueta.	303,67
		Válvula compuerta de 1" para vaciado/lavado en el final de línea de goteo, incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba. Incluyendo arqueta de 25 cm. de diámetro de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, tubería de PVC DN 250 mm, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		TRESCIENTOS TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P0U81	ud	Ventosa 1/2", incluso arqueta.	283,26
		Válvula de ventosa de 1/2", incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba; Incluyendo arqueta de 40 x 40 x 55 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
Z0Z03	ud	Partida Alzada a justificar	1.000,00
		Partida alzada a justificar	
		MIL EUROS	

SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO

P0B16	ud	Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra"	79,67
		Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra" de 2,00 a 2,50 m. de altura, de 14-16 cm. de grosor en cepellón, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6 m. por procedimientos manuales y primer riego.	
		SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P0P05	ud	Tutor 3 pies madera.	58,34
		Suministro y colocación de tutor de 3 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea UNE-EN 335:2013; compuesto por 3 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6,5 cm de diámetro, 3 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujección del árbol.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
P0P07	ud	Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.	49,89
		Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
P0P02	ud	Protección árbol contorno.	53,93
		Protección de árbol en su contorno mediante capa textil y madera, completamente cubierto en su tronco hasta una altura mínima de 2 metros, incluso colocación y retirada al finalizar las obras.	
		CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P0E16	ud	Plantación de Teucrium Fruticans	12,58
		Plantación de Teucrium Fruticans, de 0,4 a 0,6 m. de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo con medios manuales y primer riego.	
		DOCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
P0E90	ud	Plantación de Artemisia "Powis Castle"	13,92
		TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
P0E91	ud	Plantación de Photinia fraseri	19,22
		DIECINUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
P0P08	m	Cercado malla plástica h=1m	7,02
		Cercado de 100 cm de altura realizado con malla plástica y postes de diámetro 40 mm de madera para protección de zonas ajardinadas, incluso materiales auxiliares, totalmente colocado.	
		SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
P0P09	m	Bordura plástica	10,07
		Borde plástico recto o ocurvo tipo bordura, nivelada, para delimitar espacios y separar materiales en zonas verdes.	
		DIEZ EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
C0B04	m³	Tierra vegetal.	29,32
		Tierra vegetal, incluso extendido, limpieza y rastrillado.	
		VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO			
P0R22	ud	Papelera metálica municipal 30 l.	155,78
		Papelera metálica, tipo municipal, con cubo basculante de 30 litros de capacidad, fabricado en chapa de acero, colocada en obra, incluso obras de tierra, anclajes y poste de sujeción, según modelo.	
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
P0R03	ud	Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	560,04
		Banco sencillo, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.	
		QUINIENTOS SESENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
P0R12	ud	Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	468,97
		Silla, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P0R40	ud	Módulo aparcabicicletas acero galv.	114,66
		Módulo de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida, valido para 2 bicicletas, de 950mm. de altura total, empotrado 200 mm., fijado al suelo con zapatas de hormigón de 20x20x30 cm., incluso elementos auxiliares de instalación totalmente instalado.	
		CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
P0S02	ud	Fuente para beber doble grifo	1.662,63
		Fuente de agua para beber, modelo Husky de Benito o similar, con estructura de cuerpo fabricado en acero con tratamiento Ferrus (protector de triple capa para el hierro, con óptima resistencia a la corrosión), de base rectangular y altura 1010 mm., cubetas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado (altura de la cubeta baja: 200 mm, altura de la cubeta alta: 980 mm), con 2 grifos pulsadores a dos alturas, uno adaptado para perros, grifería ergonómica, ecológica. Anclado sobre superficie preparada con 4 pernos de expansión M8. Incluso conexión a la red, obras de tierra y fábricas complementarias, colocación y prueba.	
		MIL SEISCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO			
Z0Z01	ud	Proyecto de Alumbrado Público	204.449,09

DOSCIENTOS CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
R0A01	m	Línea señalización vial a=10cm	1,35
		Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 10 cm. de anchura, realizada con material de larga duración "spray termoplástico en caliente" o bien "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.	
		UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
R0A05	m²	Línea señalización vial a=var.	36,46
		Pintado de línea de señalización vial de anchura y longitud variables realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
R0A06	ud	Marca vial "ceda el paso".	45,44
		Pintado de marca de señalización vial de CEDA el PASO de 1,20 x 3,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
R0A07	ud	Marca vial "stop".	63,19
		Pintado de marca de señalización vial de STOP de 2,09 x 1,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.	
		SESENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
R0A10	ud	Flecha vial "mixta".	64,17
		Pintado de marca de señalización vial de FLECHA de DIRECCION "frente-izda." o "frente-dcha." de 5,00 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
R0B01	ud	Señal triangular 600 mm.	58,55
		Señal vertical de circulación de acero, triangular de 600 mm. de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
R0B23	ud	Señal triangular 900 mm. reflect.	93,75
		Señal vertical de circulación de acero, triangular de 900 mm de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
R0B25	ud	Señal circular 600 mm. reflect.	87,13
		Señal vertical de circulación de acero, circular de 600 mm de diametro, incluso poste, cimentación, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.	
		OCHENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
R0B28	ud	Señal octogonal 600 mm. reflect.	92,43
		Señal vertical de circulación de acero, octogonal de 600 mm, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.	
		NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R0B12	m	Poste perfil rectangular 80X40X2 mm.	39,61
		Poste de perfil rectangular de 80x40x2 mm. de acero galvanizado, incluso cimentación y reposiciones.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN			
O0A03	m	Canalización semafórica calzada 2xØ110	43,42
		Canalización semafórica en calzada constituida por 2 tuberías de PVC DN-110, PN-6 de 2.70 mm. de espesor, envueltas en un prisma de hormigón HM-20 de 45 x 31 cm., incluso obras de tierra y fábrica, malla de señalización y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada, excepto demolición y reposición de pavimento, en su caso.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS			
Z0Z03	ud	Partida Alzada a justificar	1.000,00
		Partida alzada a justificar	

MIL EUROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS			
SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS			
X0A01	ud	Análisis granulométrico (UNE 103101)	54,83
		Análisis granulométrico (UNE 103101)	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
X0A02	ud	Análisis de contenido en sulfatos solubles	54,57
		Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
X0A03	ud	Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)	35,93
		Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)	
			TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
X0A04	ud	Análisis no plasticidad	18,92
		Análisis de comprobación de no plasticidad sobre zahorras artificiales	
			DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
X0A05	ud	Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	50,37
		Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	
			CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
X0A06	ud	Ensayo próctor modificado (UNE 103501)	94,68
		Ensayo próctor modificado (UNE 103501).	
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
X0A07	ud	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	151,35
		Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	
			CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
X0A08	ud	Ensayo densidad y humedad	30,85
		Ensayo de densidad y humedad "in situ".	
			TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
X0A09	ud	Materia orgánica (UNE 103204)	31,02
		Materia orgánica (UNE 103204)	
			TREINTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS
X0A10	ud	Sales solubles en muestra de suelo	39,88
		Sales solubles en muestra de suelo sobre productos de excavación o préstamos (NLT-114)	
			TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
X0A18	ud	Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra	102,37
		Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra artificial (UNE EN 1097-2)	
			CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
X0A19	ud	Ensayo de limpieza superficial zahorra artif	34,98
		Ensayo de limpieza superficial sobre zahorra artificial (UNE 146130)	
			TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
X0A20	ud	Contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)	139,45
		Ensayo para determinar el contenido total de azufre en zahorra artificial (UNE EN 1744-1)	
			CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES			
X0B01	ud	Ensayo comp. hormigón (5)	75,91
		Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)	
		SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
X0B09	ud	Resistencia a flexión y compresión mortero	163,71
		Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)	
		CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
X0C01	ud	Ensayo de absorción de agua bordillos de hormigón (UNE EN 1340)	87,57
		Ensayo determinación del coeficiente de absorción de agua en bordillos de hormigón (UNE EN 1340).	
		OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
X0C03	ud	Ensayo resist. compresión de piezas prefabricadas	174,90
		Ensayo de resistencia a compresión de piezas prefabricadas (bordillos, canalillos, losas, adoquines, baldosas, tubos, etc.).	
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
X0C04	ud	Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión	191,22
		Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión	
		CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
X0C06	ud	Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, ba	242,64
		Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, baldosas,etc)	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
X0C07	ud	Ensayo caract. dimensionales bordillos de hormigón. (UNE EN 1340	67,51
		Ensayo de características dimensionales bordillos de hormigón (espesores, alabeos, capas, etc.) (UNE EN 1340)	
		SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
X0C08	ud	ensayo resist. abrasión bordillos y piezas pref. (UNE EN 1340)	323,57
		Ensayo de resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón e informe	
		TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
X0C10	ud	Ensayo de resistencia al deslizamiento pref.hormi	291,50
		Ensayo de resistencia al deslizamiento en prefabricados de hormigón (bordillos, baldosas, losas, etc)	
		DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS			
X0D02	ud	Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)	71,84
		Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)	
		SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
X0D03	ud	Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa	57,14
		Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa. (UNE EN 12697-2)	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
X0D04	ud	Ensayo contenido en huecos mezcla bituminosa (UNE EN 12697-8)	174,94
		Ensayo para determinación del contenido en huecos UNE EN 12697-8, densidad máxima UNE EN 12697-5 y densidad aparente UNE EN 12697-6.	
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
X0D05	ud	Extracción de 3 testigos de mezcla bituminosa.	265,50
		Extracción de tres (3) testigos de mezcla bituminosa en ejecución y densidad UNE EN 12697-6 y espesor UNE EN 12697-36	
		DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS			
R0C04	ud	Cartel informativo 2,40x2,70m.	867,41
		Cartel informativo de 2,40 m. de anchura y 2,70 m. de altura, PICH, incluso postes, cimentación y colocación.	
		OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
Z0Z06	ud	Partida Alzada a justificar	17.000,00
		Partida alzada a justificar por el Contratista en la realización de trabajos por la Administración y otros ordenados por la Dirección Técnica de las Obras.	
		DIECISIETE MIL EUROS	
Z0Z10	ud	Partida Alzada a justificar información y comunicación	5.000,00
		Partida alzada a justificar para desarrollar acciones de información y comunicación a la ciudadanía y establecimientos que puedan verse afectados por la ejecución de la obra. Todas las acciones y materiales estarán supervisadas por la dirección de comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otros, estarán incluidos los carteles de señalización con las infografías, material de avisos informativos a colocar en portales, folletos (diseño, imprenta y buzoneo) así como otras acciones de comunicación (diseño de soportes exteriores con avisos, acciones de avisos radiofónicos, etc).	
		CINCO MIL EUROS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/07/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
Z0Z05	ud	Estudio de Gestión de Residuos	56.901,39

CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
Z0Z04	ud	Estudio de Seguridad y Salud	11.186,38
		ONCE MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN

SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS

A0A01 m² Demolición pavimento flexible calzada.

Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,67
Maquinaria	5,29
Resto de obra y materiales	0,42
TOTAL PARTIDA	7,38

A0A02 m² Demolición pavimento rígido calzada.

Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,84
Maquinaria	5,88
Resto de obra y materiales	0,46
TOTAL PARTIDA	8,18

A0A05 m² Demolición pavimento rígido acera.

Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,37
Maquinaria	5,82
Resto de obra y materiales	0,43
TOTAL PARTIDA	7,62

A0A12 m Levante bordillo sin recuperación.

Levante de bordillo sin recuperación, incluso demolición de cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.

Mano de obra	2,92
Maquinaria	1,77
Resto de obra y materiales	0,28
TOTAL PARTIDA	4,97

A0A13 m² Levante de baldosa y mortero.

Levante de baldosa incluido mortero de agarre, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.

Mano de obra	3,12
Maquinaria	2,24
Resto de obra y materiales	0,32
TOTAL PARTIDA	5,68

A0B02 m³ Demolición obra fábrica con martillo.

Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	8,33
Maquinaria	11,37
Resto de obra y materiales	1,18
TOTAL PARTIDA	20,88

A0B03 m³ Demolición obra fábrica compresor manual.

Mano de obra	119,11
Maquinaria	19,59
Resto de obra y materiales	8,32
TOTAL PARTIDA	147,02

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
A0C01	ud	Apeo arbol y extracción de tocón hasta 30 cm.		
		Apeo de arbol y extracción de tocón hasta 30 cm. de diámetro de tronco, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero y relleno compactado.		
			Mano de obra.....	81,53
			Maquinaria.....	21,35
			Resto de obra y materiales.....	6,17
			TOTAL PARTIDA.....	109,05
A0D02	m²	Fresado pavimento bituminoso 5 cm.		
		Fresado mecánico de pavimento de mezcla bituminosa en un espesor de 5 cm., incluso recorte de juntas y transporte de productos a vertedero.		
			Mano de obra.....	3,59
			Maquinaria.....	2,30
			Resto de obra y materiales.....	0,35
			TOTAL PARTIDA.....	6,24
A0E01	m	Recorte pavimento con disco.		
		Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.		
			Mano de obra.....	4,05
			Maquinaria.....	0,11
			Resto de obra y materiales.....	0,25
			TOTAL PARTIDA.....	4,41
A0F14	ud	Desmontaje señal de tráfico sin poste.		
		Desmontaje señal de tráfico sin poste y transporte a almacenes municipales incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	15,95
			Maquinaria.....	2,54
			Resto de obra y materiales.....	1,11
			TOTAL PARTIDA.....	19,60
A0F15	ud	Levante y reposición señal de tráfico sin poste.		
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico sin poste y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	31,90
			Maquinaria.....	5,08
			Resto de obra y materiales.....	2,22
			TOTAL PARTIDA.....	39,20
A0F16	ud	Desmontaje señal de tráfico sobre poste.		
		Desmontaje señal de tráfico con poste y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	21,26
			Maquinaria.....	10,57
			Resto de obra y materiales.....	1,91
			TOTAL PARTIDA.....	33,74
A0F17	ud	Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.		
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	31,90
			Maquinaria.....	10,57
			Resto de obra y materiales.....	10,90
			TOTAL PARTIDA.....	53,37

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
A0F18	ud	Desmontaje papelera en farola/semáforo.		
		Desmontaje de papelera montada en farola o semáforo y transporte a almacenes municipales, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero		
			Mano de obra.....	10,19
			Maquinaria.....	3,81
			Resto de obra y materiales.....	0,84
			TOTAL PARTIDA.....	14,84
A0F19	ud	Levante y reposición papelera en farola/semáforo.		
		Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de papelera montada en farola o semáforo, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	25,48
			Maquinaria.....	2,54
			Resto de obra y materiales.....	1,68
			TOTAL PARTIDA.....	29,70
A0F25	ud	Desmontaje y montaje de semáforo		
		Desmontaje y montaje de semáforo de cualquier altura, incluyendo transporte a almacén o lugar de reubicación, demolición de cimentación existente y ejecución de nueva cimentación de hormigón HM-20, de 85 x 85 x 100 cm. de dimensiones mínimas, obras de tierra y fábrica, tubería y codo de PVC y pernos de anclaje. Transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente instalado y terminado.		
			Mano de obra.....	74,44
			Maquinaria.....	17,98
			Resto de obra y materiales.....	94,88
			TOTAL PARTIDA.....	187,30
A0F26	ud	Levante aparcabicicletas		
		Levante de aparcabicicletas y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
			Mano de obra.....	26,50
			Maquinaria.....	3,18
			Resto de obra y materiales.....	1,78
			TOTAL PARTIDA.....	31,46
P0P01	ud	Trasplante árbol Ø< 30 cm.		
		Trasplante de árbol de diámetro inferior a 30 cm de tronco medido a 1,20 m de altura. Mantenimiento de cepellón de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a nueva ubicación, plantación y primer riego.		
			Mano de obra.....	82,09
			Maquinaria.....	25,12
			Resto de obra y materiales.....	6,43
			TOTAL PARTIDA.....	113,64

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA

B0A02 m³ Excavación en explanación en cualquier terreno.

Excavación en la explanación en cualquier terreno y espesor, incluso carga y transporte a lugar de acopio, refino y compactación.

Maquinaria	3,06
Resto de obra y materiales	0,18
TOTAL PARTIDA	3,24

B0B04 m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.

Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.

Mano de obra	21,26
Maquinaria	1,90
Resto de obra y materiales	1,39
TOTAL PARTIDA	24,55

C0A02 m³ Terraplenado explanación de préstamo.

Terraplenado en la explanación con suelos seleccionados de préstamos, incluso carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, refino y formación de pendientes.

Maquinaria	3,27
Resto de obra y materiales	11,17
TOTAL PARTIDA	14,44

C0A04 m³ Relleno zanjas préstamo.

Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.

Mano de obra	6,11
Maquinaria	2,48
Resto de obra y materiales	11,49
TOTAL PARTIDA	20,08

B0C01 m³ Carga y transporte de tierras de excavación.

Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.

Maquinaria	7,72
Resto de obra y materiales	0,46
TOTAL PARTIDA	8,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/03/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA

C0B02 m³ Base zahorra artificial.

Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.

Mano de obra	1,22
Maquinaria	1,11
Resto de obra y materiales	23,92
TOTAL PARTIDA	26,25

D0E01 m² Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento.

Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento, de 25 cm. de espesor, colocado en obra, curado y vibrado, incluso juntas y su sellado.

Mano de obra	5,66
Maquinaria	0,29
Resto de obra y materiales	24,84
TOTAL PARTIDA	30,79

E0A08 m² M.B.C. AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm.

Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.

Mano de obra	0,80
Maquinaria	1,16
Resto de obra y materiales	12,91
TOTAL PARTIDA	14,87

E0A04 m² M.B.C. AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm.

Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.

Mano de obra	0,53
Maquinaria	0,94
Resto de obra y materiales	12,11
TOTAL PARTIDA	13,58

E0A20 m² Riego imprimación.

Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1 kg/m2, sobre base de cualquier material para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.

Mano de obra	0,11
Maquinaria	0,22
Resto de obra y materiales	0,39
TOTAL PARTIDA	0,72

E0A21 m² Riego adherencia C60B3 TER.

Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 TER con una dotación de 0,5 kg/m2, entre capas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.

Mano de obra	0,11
Maquinaria	0,41
Resto de obra y materiales	0,24
TOTAL PARTIDA	0,76

I0D05 m Rigola "in situ" 40x30 a 34 cm.

Rigola ejecutada "in situ" mediante banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 30 a 34 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.

Mano de obra	10,35
Resto de obra y materiales	14,87
TOTAL PARTIDA	25,22

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA

C0B02 m³ Base zahorra artificial.

Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.

Mano de obra	1,22
Maquinaria	1,11
Resto de obra y materiales	23,92
TOTAL PARTIDA	26,25

D0B02 m³ Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3, colocado obra.

Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 , colocado en obra, vibrado y curado.

Mano de obra	11,18
Resto de obra y materiales	87,68
TOTAL PARTIDA	98,86

D0F02 m² Solera hormigón HM-15 13 cm.

Solera de hormigón HM-15 de 13 cm. de espesor, incluso vertido, compactado, p.p de vibrado, ejecución de juntas y curado.

Mano de obra	3,48
Maquinaria	0,29
Resto de obra y materiales	11,54
TOTAL PARTIDA	15,31

I0A02 m Bordillo HM-35, 8x20 cm.

Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 8 x 20 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.

Mano de obra	8,31
Resto de obra y materiales	7,94
TOTAL PARTIDA	16,25

I0A01 m Bordillo HM-35, 15x25 cm.

Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.

Mano de obra	10,86
Resto de obra y materiales	14,20
TOTAL PARTIDA	25,06

I0A06 m Bordillo HM-35, 7x25 cm.

Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 7 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.

Mano de obra	8,31
Resto de obra y materiales	9,03
TOTAL PARTIDA	17,34

I0F01 ud Alcorque 3 bordillos prefabricados.

Alcorque cuadrado de 100 x 116 cm. formado por tres bordillos prefabricados de hormigón HM-35 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.

Mano de obra	38,35
Resto de obra y materiales	27,75
TOTAL PARTIDA	66,10

I0F04 ud Alcorque 4 bordillos prefabricados.

Alcorque cuadrado de 108 x 108 cm. formado por cuatro bordillos prefabricados de hormigón HM-35 de 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.

Mano de obra	51,13
Resto de obra y materiales	37,00
TOTAL PARTIDA	88,13

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
G0A01	m²	Pavimento baldosa hidráulica 20x20x3 cm. 4 pastillas.	
		Pavimento de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm, con cuatro pastillas, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, colocada, incluso mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.	
		Mano de obra.....	16,10
		Resto de obra y materiales.....	13,68
		TOTAL PARTIDA.....	29,78
G0A12	m²	Pavimento baldosa terrazo 40x40x3,5 cm. blanca/negra árido caliz	
		Pavimento de baldosa de terrazo, de 40 x 40 x 3.5 cm, con árido de machaqueo calizo incrustado y en relieve, en color blanco y negro, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.	
		Mano de obra.....	16,10
		Resto de obra y materiales.....	17,88
		TOTAL PARTIDA.....	33,98
G0A10	m²	Pavimento baldosa terrazo 40x20x3,5 cm. abujardada.	
		Pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 20 x 3,5 cm, "pétrea" abujardada en color, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final así como juntas, recortes, lavado y barrido.	
		Mano de obra.....	16,10
		Resto de obra y materiales.....	16,13
		TOTAL PARTIDA.....	32,23
G0A20	m²	Pavimento baldosa podotáctil direccional 40x40x4 color.	
		Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos/acanaladuras en franjas de orientación longitudinal de altura aproximada a 4mm., clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	16,10
		Resto de obra y materiales.....	16,05
		TOTAL PARTIDA.....	32,15
G0A21	m²	Pavimento baldosa podotáctil advertencia 40x40x4 color.	
		Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos cilíndricos de tipo botón de altura aproximada a 4mm, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	16,10
		Resto de obra y materiales.....	16,05
		TOTAL PARTIDA.....	32,15

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/07/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS

E0B01 ud Adaptación trampillón red agua.

Adaptación a la rasante definitiva de trampillón existente de la red de agua, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.

Mano de obra	42,58
Maquinaria	4,28
Resto de obra y materiales	4,06
TOTAL PARTIDA	50,92

E0B02 ud Adaptación tapa registro 20x20 cm.

Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 20 x 20 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.

Mano de obra	42,58
Maquinaria	4,28
Resto de obra y materiales	4,06
TOTAL PARTIDA	50,92

E0B03 ud Adaptación tapa registro 40x40 cm.

Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 40 x 40 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.

Mano de obra	56,87
Maquinaria	5,71
Resto de obra y materiales	6,26
TOTAL PARTIDA	68,84

E0B04 ud Adaptación tapa registro 60x60 cm.

Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 x 60 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.

Mano de obra	70,90
Maquinaria	7,14
Resto de obra y materiales	7,82
TOTAL PARTIDA	85,86

E0B05 ud Adaptación tapa registro Ø60 cm.

Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 cm de diámetro, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.

Mano de obra	85,17
Maquinaria	8,57
Resto de obra y materiales	9,39
TOTAL PARTIDA	103,13

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA

SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS

A0A01 m² Demolición pavimento flexible calzada.

Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,67
Maquinaria	5,29
Resto de obra y materiales	0,42
TOTAL PARTIDA	7,38

A0A05 m² Demolición pavimento rígido acera.

Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,37
Maquinaria	5,82
Resto de obra y materiales	0,43
TOTAL PARTIDA	7,62

A0E01 m Recorte pavimento con disco.

Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.

Mano de obra	4,05
Maquinaria	0,11
Resto de obra y materiales	0,25
TOTAL PARTIDA	4,41

B0B05 m³ Excavación zanja medios mecánicos.

Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2 Km), agotamiento, refino y compactación de fondo.

Mano de obra	2,13
Maquinaria	3,05
Resto de obra y materiales	0,31
TOTAL PARTIDA	5,49

C0C01 m³ Arena.

Arena, incluso extendido y compactación.

Mano de obra	8,15
Maquinaria	1,24
Resto de obra y materiales	24,10
TOTAL PARTIDA	33,49

M0I10 m Malla azul de 50 cm. Ø<500

Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.

Mano de obra	1,02
Resto de obra y materiales	0,77
TOTAL PARTIDA	1,79

C0A04 m³ Relleno zanjas préstamo.

Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.

Mano de obra	6,11
Maquinaria	2,48
Resto de obra y materiales	11,49
TOTAL PARTIDA	20,08

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/03/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B0C01	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.	
		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.	
		Maquinaria	7,72
		Resto de obra y materiales	0,46
		TOTAL PARTIDA	8,18

SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES

M0B16	m	Tubería provisional PE-40 DN-63 PN-10.	
		Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-63, de carácter provisional, incluso suministro, colocación y posterior retirada de la tubería, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.	
		Mano de obra	5,23
		Resto de obra y materiales	2,83
		TOTAL PARTIDA	8,06
M0A02	m	Tubería f.d. DN-150.	
		Tubería de fundición dúctil DN-150 espesor clase de presión 64, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales PN-16 en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.	
		Mano de obra	9,15
		Maquinaria	1,45
		Resto de obra y materiales	84,08
		TOTAL PARTIDA	94,68

SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO

M0E16	ud	Toma agua 2" provisional.	
		Toma de agua de 2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-63 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.	
		Mano de obra	157,62
		Resto de obra y materiales	48,72
		TOTAL PARTIDA	206,34
M0E17	ud	Toma agua 2 1/2" provisional.	
		Toma de agua de 2 1/2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-75 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.	
		Mano de obra	157,62
		Resto de obra y materiales	81,15
		TOTAL PARTIDA	238,77
M0D02	ud	Válvula compuerta DN-150 PN-16	
		Válvula de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092, husillo de acero inox., tuerca de latón, cuña de fundición revestida de caucho EPDM, cuerpo de fundición dúctil con superficies lisas y cierre a derechas, con un peso mínimo de 35 kg., incluso anclajes, accesorios, tornillería, casquillo, pintura, colocada y probada.	
		Mano de obra	82,09
		Resto de obra y materiales	433,78
		TOTAL PARTIDA	515,87

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M0E06	ud	Toma agua 2" arqueta hormigón.	
		Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.	
		Mano de obra	343,37
		Maquinaria	43,23
		Resto de obra y materiales	485,58
		TOTAL PARTIDA	872,18
M0E07	ud	Toma agua 2 1/2" arqueta hormigón.	
		Toma de agua de 2 1/2 pulgadas integrada por collarín y llaves de paso de fundición, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 48 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-75 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.	
		Mano de obra	346,57
		Maquinaria	50,49
		Resto de obra y materiales	705,77
		TOTAL PARTIDA	1.102,83
M0H03	ud	Boca riego latón d. 45 mm.	
		Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PE-40 DN-40 hasta 4 m. de longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.	
		Mano de obra	149,25
		Maquinaria	8,73
		Resto de obra y materiales	344,73
		TOTAL PARTIDA	502,71

SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

L0C03	ud	Trampillón fundición Ø105 mm., tubo PVC y pieza prefababricada h	
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y pieza prefabricada de hormigón armado, colocado a la rasante definitiva.	
		Mano de obra	52,24
		Resto de obra y materiales	94,70
		TOTAL PARTIDA	146,94
L0C02	ud	Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.	
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.	
		Mano de obra	43,53
		Resto de obra y materiales	70,71
		TOTAL PARTIDA	114,24
L0C01	ud	Trampillón fundicion Ø105mm.	
		Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm. de diámetro interior y 11 kg. de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso colocación a la rasante definitiva.	
		Mano de obra	21,76
		Resto de obra y materiales	51,21
		TOTAL PARTIDA	72,97

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA

M0J03 ud Arqueta abastecimiento 100x150x170 cm. marco y tapa circular.

Arqueta para abastecimiento de 100x150x170 cm. de dimensiones medias interiores, de hormigón HA-30 armado, incluso obras de tierra y fábrica, armaduras, desagüe en solera, pates de polipropileno inyectado, orificios para tuberías, trampillones de maniobra con marco y tapa de fundición de 11 kg. de peso mínimo del conjunto, orificio de acceso con marco y tapa circular de fundición dúctil, clase D-400 según EN-124, de Ø 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, todo ello colocado a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

Mano de obra	906,52
Maquinaria	282,91
Resto de obra y materiales	1.149,96
TOTAL PARTIDA	2.339,40

SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS

A0G04 m Corte y extracción tubería fibrocemento.

Corte y extracción de tubería de fibrocemento por personal especificamente formado, en zanja de abastecimiento. Incluso mojado, corte con sable, envasado, depósito y transporte al centro gestor.

Mano de obra	3,12
Maquinaria	1,45
Resto de obra y materiales	2,39
TOTAL PARTIDA	6,96

A0G05 ud Canon desplazamiento unidad descontaminación.

Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para la retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.

TOTAL PARTIDA	600,00

A0G06 ud Redacción Plan Desamiantado.

Redacción por parte del Contratista del Plan de desamiantado y su correspondiente tramitación en el organismo correspondiente.

TOTAL PARTIDA	1.200,00

M0E51 ud Desconexión tubería agua Ø=200

Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.

Mano de obra	808,89
Maquinaria	112,65
Resto de obra y materiales	55,29
TOTAL PARTIDA	976,83

M0I01 m Limpieza tubería abastecimiento Ø<500

Limpieza de tubería de abastecimiento de agua de diámetro inferior a 500 mm colocada en obra, incluso carga y transporte a vertedero de productos resultantes.

TOTAL PARTIDA	0,25

M0E31 ud Conexión tubería agua Ø=200

Conexión de tubería de abastecimiento de agua a tubería existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello terminado y probado.

Mano de obra	808,89
Maquinaria	106,83
Resto de obra y materiales	54,94
TOTAL PARTIDA	970,66

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)

SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS

A0A01 m² Demolición pavimento flexible calzada.

Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	1,67
Maquinaria	5,29
Resto de obra y materiales	0,42
TOTAL PARTIDA	7,38

A0B04 ud Demolición sumidero y arqueta.

Demolición de sumidero, incluyendo arqueta y conducto, carga y transporte de productos a vertedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.

Mano de obra	62,02
Maquinaria	19,93
Resto de obra y materiales	5,99
TOTAL PARTIDA	87,94

A0B05 ud Demolición pozo registro.

Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.

Mano de obra	248,12
Maquinaria	77,66
Resto de obra y materiales	235,50
TOTAL PARTIDA	561,28

A0E01 m Recorte pavimento con disco.

Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.

Mano de obra	4,05
Maquinaria	0,11
Resto de obra y materiales	0,25
TOTAL PARTIDA	4,41

A0G01 m Extracción tubería saneamiento.

Extracción de tubería de saneamiento, en zanja de saneamiento. Incluso demolición y retirada a vertedero.

Mano de obra	3,40
Maquinaria	1,35
Resto de obra y materiales	0,29
TOTAL PARTIDA	5,04

B0B01 m³ Excavación mina medios manuales.

Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existente, agotamientos, refino y compactación de fondo, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km).

Mano de obra	220,19
Maquinaria	16,53
Resto de obra y materiales	14,20
TOTAL PARTIDA	250,92

B0B04 m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.

Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.

Mano de obra	21,26
Maquinaria	1,90
Resto de obra y materiales	1,39
TOTAL PARTIDA	24,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
B0B10	m²	Entibación zanja blindada.		
		Entibación mecánica blindada en zanja mediante cajones de blindaje, incluso transporte a obra, colocación y retirada.		
			Mano de obra.....	4,70
			Maquinaria.....	4,63
			Resto de obra y materiales.....	6,71
			TOTAL PARTIDA.....	16,04
B0B12	m²	Entibación cuajada en mina.		
		Entibación cuajada (tablas a tope) en mina, en alzados y techo, a cualquier profundidad,en longitudes mayores de 1m., incluso desentibado.		
			Mano de obra.....	18,65
			Resto de obra y materiales.....	16,26
			TOTAL PARTIDA.....	34,91
C0A04	m³	Relleno zanjas préstamo.		
		Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.		
			Mano de obra.....	6,11
			Maquinaria.....	2,48
			Resto de obra y materiales.....	11,49
			TOTAL PARTIDA.....	20,08
D0A01	m³	Mortero trasdos obras.		
		Mortero de relleno de baja resistencia (0,5-1 N/mm2) en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.		
			Mano de obra.....	4,35
			Resto de obra y materiales.....	76,58
			TOTAL PARTIDA.....	80,93
B0C01	m³	Carga y transporte de tierras de excavación.		
		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.		
			Maquinaria.....	7,72
			Resto de obra y materiales.....	0,46
			TOTAL PARTIDA.....	8,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES

N0B11 m Tubería PVC. Ø315 mm. hormigón.

Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 315 mm. de diámetro exterior y 7.7 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.

Mano de obra	6,39
Maquinaria	0,93
Resto de obra y materiales	85,01
TOTAL PARTIDA	92,33

N0B12 m Tubería PVC. Ø400 mm. hormigón.

Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 400 mm. de diámetro exterior y 9.8 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.

Mano de obra	7,99
Maquinaria	1,04
Resto de obra y materiales	117,85
TOTAL PARTIDA	126,88

N0B13 m Tubería PVC. Ø500 mm. hormigón.

Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 500 mm. de diámetro exterior y 12.3 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.

Mano de obra	12,78
Maquinaria	1,24
Resto de obra y materiales	173,84
TOTAL PARTIDA	187,86

N0B14 m Tubería PVC. Ø630 mm. hormigón.

Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 630 mm. de diámetro exterior y 15.4 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.

Mano de obra	12,78
Maquinaria	1,24
Resto de obra y materiales	222,71
TOTAL PARTIDA	236,73

N0C02 m Conducción acometida Ø200

Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color naranja-marrón y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.

Mano de obra	25,57
Maquinaria	13,53
Resto de obra y materiales	28,53
TOTAL PARTIDA	67,63

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
N0C06	ud	Conexión alcantarillado nueva acometida T de PVC.	

Parte fija de conexión al alcantarillado de nueva acometida de 160 o 200 mm. de diámetro sobre tubería de P.V.C. de cualquier diámetro, integrada por T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C., y cerrada en su extremo superior mediante un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano, y pieza, a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable, para conexión de la tubería de salida de la vivienda con la de acometida, incluso obras de tierra y fábrica complementarias, totalmente terminada y probada.

Mano de obra	111,85
Resto de obra y materiales	218,36
TOTAL PARTIDA	330,21

SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO

N0E31	ud	Parte fija pozo Ø120 cm. y tronco cono prefabricado.	

Parte fija de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por base de hormigón ligeramente armada HM-30 de forma cilíndrica, 30 cm. de espesor mínimo en solera y alzados y 100 cm. de altura, orificios para tuberías y estremo machihembrado; más coronación prefabricada de hormigón HA-40 con forma tronco cónica de 30 cm. de espesor mínimo, 125 cm. de altura total incluido marco, orificio de paso de Ø 60 cm. y extremo machihembrado con junta de goma; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, formación de canalillo con hormigón HM-15, rejuntado de piezas con mortero M-30, pates de polipropileno, marco y tapa circular de fundición dúctil de 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, clase D-400 según EN-124, colocado a la rasante definitiva, totalmente terminado y probado.

Mano de obra	428,56
Maquinaria	158,93
Resto de obra y materiales	825,72
TOTAL PARTIDA	1.413,20

N0E40	m	Parte variable pozo reg. Ø120 cm.	

Parte variable de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por anillos prefabricados de h.a. de forma cilíndrica, 20 cm. de espesor mínimo y cualquier altura, con extremos machihembrados con junta de goma y taladros para colocación de pates cada 30 cm.; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, rejuntado de piezas con mortero M-30 y pates de polipropileno; totalmente terminado y probado.

Mano de obra	119,59
Maquinaria	72,80
Resto de obra y materiales	113,89
TOTAL PARTIDA	306,29

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

N0H01 ud Sumidero sencillo C-250 425x265 mm.

Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 425 x 265 ó 400 x 260 mm. de dimensiones mínimas interiores más rejilla y marco de fundición dúctil, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.

Mano de obra	100,71
Resto de obra y materiales	121,55
TOTAL PARTIDA	222,26

N0H02 ud Sumidero doble C-250 845x315 mm.

Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 845 x 315 mm. de dimensiones mínimas interiores, más rejilla y marco de fundición dúctil provisto de cadena antirrobo y un peso mínimo del conjunto de 75 kg., incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.

Mano de obra	100,71
Resto de obra y materiales	227,41
TOTAL PARTIDA	328,12

N0H03 m Sumidero corrido A-150 a=100 mm.

Sumidero corrido clase A-150 según EN-124 compuesto por canalillo de 100 mm. de anchura mínima interior, prefabricado de hormigón con fibras de vidrio, con o sin pendiente incorporada, con cantoneras integradas de acero galvanizado, más rejilla antideslizante de chapa ranurada (ran. 84 x 10 mm.) de acero inox. con fijación por tornillos inox. Incluso apertura de caja y excavaciones complementarias, nivelación, asiento y refuerzo de hormigón HM-15, colocación, cortes, rejuntado y parte proporcional de piezas especiales, pequeño material y obra complementaria de conexión a pozo de registro.

Mano de obra	8,31
Maquinaria	8,99
Resto de obra y materiales	62,95
TOTAL PARTIDA	80,25

N0H10 m Acometida sumidero tub. PVC.

Acometida al alcantarillado de sumidero con tubería de P.V.C., color teja, DN-200 y 4,9 mm. de espesor envuelta en prisma de hormigón HM-15 de 45 x 45 cm., incluso obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.

Mano de obra	46,06
Maquinaria	1,94
Resto de obra y materiales	32,72
TOTAL PARTIDA	80,72

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS

N0D01 ud **Conexión a pozo registro existente.**

Conexión de nueva tubería de saneamiento de cualquier diámetro y material a pozo de registro existente, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones y agotamiento, totalmente terminada y probada.

Mano de obra	317,67
Maquinaria	49,71
Resto de obra y materiales	26,05
TOTAL PARTIDA	393,43

N0D02 ud **Taponamiento en pozo registro existente.**

Taponamiento en pozo de registro existente de tubería de saneamiento que se anula, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, agotamiento, medios y elementos auxiliares, totalmente terminado.

Mano de obra	326,47
Resto de obra y materiales	64,36
TOTAL PARTIDA	390,83

N0D03 ud **Desconexión tubería y reposión existente <200mm.**

Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor inferior a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.

Mano de obra	592,82
Maquinaria	101,94
Resto de obra y materiales	41,69
TOTAL PARTIDA	736,45

N0D04 ud **Desconexión tubería y reposión existente 250<400mm.**

Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.

Mano de obra	656,72
Maquinaria	112,65
Resto de obra y materiales	46,16
TOTAL PARTIDA	815,53

N0F01 m **Limpieza tubería saneamiento.**

Limpieza de conducción de saneamiento, de cualquier diámetro y material mediante camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluso carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.

Maquinaria	1,34
Resto de obra y materiales	0,08
TOTAL PARTIDA	1,42

N0G01 ud **Desplazamiento equipo inspección visual.**

Canon de desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.

Maquinaria	678,16
Resto de obra y materiales	40,69
TOTAL PARTIDA	718,85

N0G02 m **Inspección TV tubería alcantarillado.**

Inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo y grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado.

Mano de obra	1,20
Resto de obra y materiales	0,07
TOTAL PARTIDA	1,27

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)			
X0A01	ud	Análisis granulométrico (UNE 103101)	
		Análisis granulométrico (UNE 103101)	
		Resto de obra y materiales.....	54,83
		TOTAL PARTIDA.....	54,83
X0A02	ud	Análisis de contenido en sulfatos solubles	
		Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).	
		Resto de obra y materiales.....	54,57
		TOTAL PARTIDA.....	54,57
X0A05	ud	Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	
		Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)	
		Resto de obra y materiales.....	50,37
		TOTAL PARTIDA.....	50,37
X0A06	ud	Ensayo próctor modificado (UNE 103501)	
		Ensayo próctor modificado (UNE 103501).	
		Resto de obra y materiales.....	94,68
		TOTAL PARTIDA.....	94,68
X0A07	ud	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	
		Ensayo C.B.R. (UNE 103502)	
		Resto de obra y materiales.....	151,35
		TOTAL PARTIDA.....	151,35
X0A08	ud	Ensayo densidad y humedad	
		Ensayo de densidad y humedad "in situ".	
		Resto de obra y materiales.....	30,85
		TOTAL PARTIDA.....	30,85
X0B01	ud	Ensayo comp. hormigón (5)	
		Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)	
		Resto de obra y materiales.....	75,91
		TOTAL PARTIDA.....	75,91
X0B09	ud	Resistencia a flexión y compresión mortero	
		Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)	
		Resto de obra y materiales.....	163,71
		TOTAL PARTIDA.....	163,71

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)			
Z0Z05SAN	ud	Estudio de gestión de residuos (saneamiento)	
		TOTAL PARTIDA.....	13.376,92
SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD (SANEAMIENTO)			
Z0Z04SAN	ud	Estudio de seguridad y salud (saneamiento)	
		TOTAL PARTIDA.....	2.783,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO

SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO

M0B05 m Tubería PE-40 DN-50 PN-10.

Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-50, incluso apertura de zanja de 50x80 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería, envuelta en arena según modelo, terraplenado y compactación por tongadas, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.

Mano de obra	3,20
Maquinaria	2,80
Resto de obra y materiales	12,98
TOTAL PARTIDA	18,98

M0E06 ud Toma agua 2" arqueta hormigón.

Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.

Mano de obra	343,37
Maquinaria	43,23
Resto de obra y materiales	485,58
TOTAL PARTIDA	872,18

L0C02 ud Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.

Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.

Mano de obra	43,53
Resto de obra y materiales	70,71
TOTAL PARTIDA	114,24

P0U44 ud Derivacion dos circuitos riego tub. PE-40 DN-50 electroval.

Derivación para dos circuitos de tubería de PE-40 DN-50 y PN-10 para riego incluyendo: válvula de retención y electroválvula del mismo diámetro, filtro y programador automático con batería de duración media 1 año y circuito electrónico de bajo consumo IP-68, completamente estanco y demás piezas especiales y accesorios necesarios, obras de tierra y fábrica complementarias, lecho de arena y acoplamiento a la red existente, colocada y probada.

Mano de obra	39,35
Resto de obra y materiales	877,13
TOTAL PARTIDA	916,48

P0U02 m Conducción riego por goteo DN 20 funda PVC.

Conducción de agua para riego por goteo compuesta por tubería PE-40 DN-20 PN-10, incluso apertura manual de zanja de 20 x 15 cm., funda de protección de P.V.C. de 63 mm. de diámetro exterior y 3 mm. de espesor, envuelta en un macizo de hormigón HM-15 de 20 x 15 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.

Mano de obra	5,87
Resto de obra y materiales	5,19
TOTAL PARTIDA	11,06

P0U04 ud Riego por goteo alcorques tubería polietileno Ø16 mm.

Riego por goteo en alcorques formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior y cuatro goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.

Mano de obra	8,93
Resto de obra y materiales	3,62
TOTAL PARTIDA	12,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/6/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P0U03	m	Riego por goteo tubería polietileno Ø16 mm.	
		Riego por goteo formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior con goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.	
		Mano de obra.....	4,68
		Resto de obra y materiales.....	2,35
		TOTAL PARTIDA.....	7,03
P0P07	ud	Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.	
		Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra.....	7,92
		Resto de obra y materiales.....	41,97
		TOTAL PARTIDA.....	49,89
M0J02	ud	Arqueta abastecimiento 60x60x65 cm. hormigón.	
		Arqueta para abastecimiento de 60 x 60 x 65 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, incluso marco y tapa de registro de fundición dúctil de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	129,82
		Maquinaria.....	17,14
		Resto de obra y materiales.....	155,15
		TOTAL PARTIDA.....	302,11
P0U80	ud	Valvula de vaciado/lavado de 1", incluso arqueta.	
		Válvula compuerta de 1" para vaciado/lavado en el final de línea de goteo, incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba. Incluyendo arqueta de 25 cm. de diámetro de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, tubería de PVC DN 250 mm, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	108,18
		Maquinaria.....	11,59
		Resto de obra y materiales.....	183,90
		TOTAL PARTIDA.....	303,67
P0U81	ud	Ventosa 1/2", incluso arqueta.	
		Válvula de ventosa de 1/2", incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba; Incluyendo arqueta de 40 x 40 x 55 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	108,18
		Maquinaria.....	11,59
		Resto de obra y materiales.....	163,49
		TOTAL PARTIDA.....	283,26
Z0Z03	ud	Partida Alzada a justificar	
		Partida alzada a justificar	
		TOTAL PARTIDA.....	1.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO

P0B16 ud Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra"

Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra" de 2,00 a 2,50 m. de altura, de 14-16 cm. de grosor en cepellón, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6 m. por procedimientos manuales y primer riego.

Mano de obra	19,19
Resto de obra y materiales	60,48
TOTAL PARTIDA	79,67

P0P05 ud Tutor 3 pies madera.

Suministro y colocación de tutor de 3 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea UNE-EN 335:2013; compuesto por 3 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6,5 cm de diámetro, 3 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujección del árbol.

Mano de obra	7,92
Resto de obra y materiales	50,42
TOTAL PARTIDA	58,34

P0P07 ud Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.

Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.

Mano de obra	7,92
Resto de obra y materiales	41,97
TOTAL PARTIDA	49,89

P0P02 ud Protección árbol contorno.

Protección de árbol en su contorno mediante capa textil y madera, completamente cubierto en su tronco hasta una altura mínima de 2 metros, incluso colocación y retirada al finalizar las obras.

Mano de obra	27,76
Resto de obra y materiales	26,17
TOTAL PARTIDA	53,93

P0E16 ud Plantación de Teucrium Fruticans

Plantación de Teucrium Fruticans, de 0,4 a 0,6 m. de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo con medios manuales y primer riego.

Mano de obra	7,63
Resto de obra y materiales	4,95
TOTAL PARTIDA	12,58

P0E90 ud Plantación de Artemisia "Powis Castle"

Mano de obra	7,63
Resto de obra y materiales	6,29
TOTAL PARTIDA	13,92

P0E91 ud Plantación de Photinia fraseri

Mano de obra	7,63
Resto de obra y materiales	11,59
TOTAL PARTIDA	19,22

P0P08 m Cercado malla plástica h=1m

Cercado de 100 cm de altura realizado con malla plástica y postes de diámetro 40 mm de madera para protección de zonas ajardinadas, incluso materiales auxiliares, totalmente colocado.

TOTAL PARTIDA	7,02

P0P09 m Bordura plástica

Borde plástico recto o ocurvo tipo bordura, nivelada, para delimitar espacios y separar materiales en zonas verdes.

Mano de obra	4,08
Resto de obra y materiales	5,99
TOTAL PARTIDA	10,07

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C0B04	m³	Tierra vegetal.	
		Tierra vegetal, incluso extendido, limpieza y rastrillado.	
		Mano de obra.....	8,15
		Maquinaria.....	2,95
		Resto de obra y materiales.....	18,22
		TOTAL PARTIDA.....	29,32

SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO

P0R22	ud	Papelera metálica municipal 30 l.	
		Papelera metálica, tipo municipal, con cubo basculante de 30 litros de capacidad, fabricado en chapa de acero, colocada en obra, incluso obras de tierra, anclajes y poste de sujeción, según modelo.	
		Mano de obra.....	17,83
		Resto de obra y materiales.....	137,95
		TOTAL PARTIDA.....	155,78
P0R03	ud	Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	
		Banco sencillo, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	27,21
		Resto de obra y materiales.....	532,83
		TOTAL PARTIDA.....	560,04
P0R12	ud	Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.	
		Silla, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	21,76
		Resto de obra y materiales.....	447,21
		TOTAL PARTIDA.....	468,97
P0R40	ud	Módulo aparcabicicletas acero galv.	
		Módulo de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida, valido para 2 bicicletas, de 950mm. de altura total, empotrado 200 mm., fijado al suelo con zapatas de hormigón de 20x20x30 cm., incluso elementos auxiliares de instalación totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	21,76
		Resto de obra y materiales.....	92,90
		TOTAL PARTIDA.....	114,66
P0S02	ud	Fuente para beber doble grifo	
		Fuente de agua para beber, modelo Husky de Benito o similar, con estructura de cuerpo fabricado en acero con tratamiento Ferrus (protector de triple capa para el hierro, con óptima resistencia a la corrosión), de base rectangular y altura 1010 mm., cubetas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado (altura de la cubeta baja: 200 mm, altura de la cubeta alta: 980 mm), con 2 grifos pulsadores a dos alturas, uno adaptado para perros, grifería ergonómica, ecológica. Anclado sobre superficie preparada con 4 pernos de expansión M8. Incluso conexión a la red, obras de tierra y fábricas complementarias, colocación y prueba.	
		Mano de obra.....	17,83
		Resto de obra y materiales.....	1.644,80
		TOTAL PARTIDA.....	1.662,63

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO			
Z0Z01	ud	Proyecto de Alumbrado Público	
		TOTAL PARTIDA.....	204.449,09

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

R0A01 m Línea señalización vial a=10cm

Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 10 cm. de anchura, realizada con material de larga duración "spray termoplástico en caliente" o bien "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.

Mano de obra	0,63
Maquinaria	0,16
Resto de obra y materiales	0,56
TOTAL PARTIDA	1,35

R0A05 m² Línea señalización vial a=var.

Pintado de línea de señalización vial de anchura y longitud variables realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.

Mano de obra	9,81
Maquinaria	19,79
Resto de obra y materiales	6,86
TOTAL PARTIDA	36,46

R0A06 ud Marca vial "ceda el paso".

Pintado de marca de señalización vial de CEDA el PASO de 1,20 x 3,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.

Mano de obra	12,17
Maquinaria	23,75
Resto de obra y materiales	9,52
TOTAL PARTIDA	45,44

R0A07 ud Marca vial "stop".

Pintado de marca de señalización vial de STOP de 2,09 x 1,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.

Mano de obra	18,57
Maquinaria	31,66
Resto de obra y materiales	12,96
TOTAL PARTIDA	63,19

R0A10 ud Flecha vial "mixta".

Pintado de marca de señalización vial de FLECHA de DIRECCION "frente-izda." o "frente-dcha." de 5,00 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.

Mano de obra	19,30
Maquinaria	31,66
Resto de obra y materiales	13,21
TOTAL PARTIDA	64,17

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

R0B01 ud **Señal triangular 600 mm.**

Señal vertical de circulación de acero, triangular de 600 mm. de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación.

Mano de obra	14,44
Resto de obra y materiales	44,11
TOTAL PARTIDA	58,55

R0B23 ud **Señal triangular 900 mm. reflect.**

Señal vertical de circulación de acero, triangular de 900 mm de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.

Mano de obra	14,44
Resto de obra y materiales	79,31
TOTAL PARTIDA	93,75

R0B25 ud **Señal circular 600 mm. reflect.**

Señal vertical de circulación de acero, circular de 600 mm de diametro, incluso poste, cimentación, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.

Mano de obra	14,44
Resto de obra y materiales	72,69
TOTAL PARTIDA	87,13

R0B28 ud **Señal octogonal 600 mm. reflect.**

Señal vertical de circulación de acero, octogonal de 600 mm, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.

Mano de obra	14,44
Resto de obra y materiales	77,99
TOTAL PARTIDA	92,43

R0B12 m **Poste perfil rectangular 80X40X2 mm.**

Poste de perfil rectangular de 80x40x2 mm. de acero galvanizado, incluso cimentación y reposiciones.

Mano de obra	26,76
Resto de obra y materiales	12,85
TOTAL PARTIDA	39,61

SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN

O0A03 m **Canalización semafórica calzada 2xØ110**

Canalización semafórica en calzada constituida por 2 tuberías de PVC DN-110, PN-6 de 2.70 mm. de espesor, envueltas en un prisma de hormigón HM-20 de 45 x 31 cm., incluso obras de tierra y fábrica, malla de señalización y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada, excepto demolición y reposición de pavimento, en su caso.

Mano de obra	16,62
Maquinaria	6,14
Resto de obra y materiales	20,66
TOTAL PARTIDA	43,42

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/6/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS			
Z0Z03	ud	Partida Alzada a justificar	
		Partida alzada a justificar	
		TOTAL PARTIDA.....	1.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS

SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS

X0A01 ud Análisis granulométrico (UNE 103101)

Análisis granulométrico (UNE 103101)

Resto de obra y materiales	54,83
TOTAL PARTIDA	54,83

X0A02 ud Análisis de contenido en sulfatos solubles

Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).

Resto de obra y materiales	54,57
TOTAL PARTIDA	54,57

X0A03 ud Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)

Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)

Resto de obra y materiales	35,93
TOTAL PARTIDA	35,93

X0A04 ud Análisis no plasticidad

Análisis de comprobación de no plasticidad sobre zahorras artificiales

Resto de obra y materiales	18,92
TOTAL PARTIDA	18,92

X0A05 ud Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)

Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)

Resto de obra y materiales	50,37
TOTAL PARTIDA	50,37

X0A06 ud Ensayo próctor modificado (UNE 103501)

Ensayo próctor modificado (UNE 103501).

Resto de obra y materiales	94,68
TOTAL PARTIDA	94,68

X0A07 ud Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Resto de obra y materiales	151,35
TOTAL PARTIDA	151,35

X0A08 ud Ensayo densidad y humedad

Ensayo de densidad y humedad "in situ".

Resto de obra y materiales	30,85
TOTAL PARTIDA	30,85

X0A09 ud Materia orgánica (UNE 103204)

Materia orgánica (UNE 103204)

Resto de obra y materiales	31,02
TOTAL PARTIDA	31,02

X0A10 ud Sales solubles en muestra de suelo

Sales solubles en muestra de suelo sobre productos de excavación o préstamos (NLT-114)

Resto de obra y materiales	39,88
TOTAL PARTIDA	39,88

X0A18 ud Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra

Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra artificial (UNE EN 1097-2)

Resto de obra y materiales	102,37
TOTAL PARTIDA	102,37

X0A19 ud Ensayo de limpieza superficial zahorra artif

Ensayo de limpieza superficial sobre zahorra artificial (UNE 146130)

Resto de obra y materiales	34,98
TOTAL PARTIDA	34,98

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/6/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X0A20	ud	Contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)	
		Ensayo para determinar el contenido total de azufre en zahorra artificial (UNE EN 1744-1)	
		Resto de obra y materiales.....	139,45
		TOTAL PARTIDA.....	139,45

SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES

X0B01	ud	Ensayo comp. hormigón (5)	
		Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)	
		Resto de obra y materiales.....	75,91
		TOTAL PARTIDA.....	75,91
X0B09	ud	Resistencia a flexión y compresión mortero	
		Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)	
		Resto de obra y materiales.....	163,71
		TOTAL PARTIDA.....	163,71
X0C01	ud	Ensayo de absorción de agua bordillos de hormigón (UNE EN 1340)	
		Ensayo determinación del coeficiente de absorción de agua en bordillos de hormigón (UNE EN 1340).	
		Resto de obra y materiales.....	87,57
		TOTAL PARTIDA.....	87,57
X0C03	ud	Ensayo resist. compresión de piezas prefabricadas	
		Ensayo de resistencia a compresión de piezas prefabricadas (bordillos, canalillos, losas, adoquines, baldosas, tubos, etc.).	
		Resto de obra y materiales.....	174,90
		TOTAL PARTIDA.....	174,90
X0C04	ud	Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión	
		Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión	
		Resto de obra y materiales.....	191,22
		TOTAL PARTIDA.....	191,22
X0C06	ud	Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, ba	
		Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, baldosas,etc)	
		Resto de obra y materiales.....	242,64
		TOTAL PARTIDA.....	242,64
X0C07	ud	Ensayo caract. dimensionales bordillos de hormigón. (UNE EN 1340	
		Ensayo de características dimensionales bordillos de hormigón (espesores, alabeos, capas, etc.) (UNE EN 1340)	
		Resto de obra y materiales.....	67,51
		TOTAL PARTIDA.....	67,51
X0C08	ud	ensayo resist. abrasión bordillos y piezas pref. (UNE EN 1340)	
		Ensayo de resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón e informe	
		Resto de obra y materiales.....	323,57
		TOTAL PARTIDA.....	323,57
X0C10	ud	Ensayo de resistencia al deslizamiento pref.hormi	
		Ensayo de resistencia al deslizamiento en prefabricados de hormigón (bordillos, baldosas, losas, etc)	
		Resto de obra y materiales.....	291,50
		TOTAL PARTIDA.....	291,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS			
X0D02	ud	Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)	
		Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)	
		Resto de obra y materiales.....	71,84
		TOTAL PARTIDA.....	71,84
X0D03	ud	Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa	
		Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa. (UNE EN 12697-2)	
		Resto de obra y materiales.....	57,14
		TOTAL PARTIDA.....	57,14
X0D04	ud	Ensayo contenido en huecos mezcla bituminosa (UNE EN 12697-8)	
		Ensayo para determinación del contenido en huecos UNE EN 12697-8, densidad máxima UNE EN 12697-5 y densidad aparente UNE EN 12697-6.	
		Resto de obra y materiales.....	174,94
		TOTAL PARTIDA.....	174,94
X0D05	ud	Extracción de 3 testigos de mezcla bituminosa.	
		Extracción de tres (3) testigos de mezcla bituminosa en ejecución y densidad UNE EN 12697-6 y espesor UNE EN 12697-36	
		Resto de obra y materiales.....	265,50
		TOTAL PARTIDA.....	265,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS			
R0C04	ud	**Cartel informativo 2,40x2,70m.**	
		Cartel informativo de 2,40 m. de anchura y 2,70 m. de altura, PICH, incluso postes, cimentación y colocación.	
		Mano de obra.....	92,55
		Resto de obra y materiales.....	774,86
		TOTAL PARTIDA.....	867,41
Z0Z06	ud	**Partida Alzada a justificar**	
		Partida alzada a justificar por el Contratista en la realización de trabajos por la Administración y otros ordenados por la Dirección Técnica de las Obras.	
		TOTAL PARTIDA.....	17.000,00
Z0Z10	ud	**Partida Alzada a justificar información y comunicación**	
		Partida alzada a justificar para desarrollar acciones de información y comunicación a la ciudadanía y establecimientos que puedan verse afectados por la ejecución de la obra. Todas las acciones y materiales estarán supervisadas por la dirección de comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otros, estarán incluidos los carteles de señalización con las infografías, material de avisos informativos a colocar en portales, folletos (diseño, imprenta y buzoneo) así como otras acciones de comunicación (diseño de soportes exteriores con avisos, acciones de avisos radiofónicos, etc).	
		TOTAL PARTIDA.....	5.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
Z0Z05	ud	Estudio de Gestión de Residuos	
		TOTAL PARTIDA.....	56.901,39

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
Z0Z04	ud	Estudio de Seguridad y Salud	
		TOTAL PARTIDA.....	11.186,38

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN						
	SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS						
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.						
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	C/Cno. del Vado y entronques	1	2.630,00			2.630,00	
	Varios	1	25,00			25,00	
	A deducir:						
	Red abastecimiento	-1	196,00	0,60		-117,60	
	Red saneamiento	-1	346,02			-346,02	
							2.191,38
A0A02	m² Demolición pavimento rígido calzada.						
	Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	Aparcamiento, nº42:	1	18,00			18,00	
	Aparcamiento, entronque C/Pedro Arnal Cavero:	1	11,50			11,50	
	En ampliación paso peatonal:						
	Frente a C/ Pilar Gascón	1	10,00			10,00	
	Frente a C/ La Habana	1	10,00			10,00	
							49,50
A0A05	m² Demolición pavimento rígido acera.						
	Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	Lado pares:						
	En paso peatonal 1 C/ Mediodía	1	30,00			30,00	
	En paso peatonal frente a C/Pilar Gascón	1	30,00			30,00	
	En paso peatonal frente a C/La Habana	1	30,00			30,00	
	En paso peatonal C/Lourdes	1	40,00			40,00	
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	145,00			145,00	
	Lado impares:	1				1,00	
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	265,50			265,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	242,00			242,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	134,00			134,00	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	133,00			133,00	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	308,50			308,50	
	Varios	1	25,00			25,00	
	A deducir:						
	Red abastecimiento	-1	19,00	0,60		-11,40	
							1.372,60
A0A12	m Levante bordillo sin recuperación.						
	Levante de bordillo sin recuperación, incluso demolición de cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.						
	Lado pares						
	En paso peatonal Av. Puente del Pilar	1	13,00			13,00	
	En paso peatonal c/Mediodía	1	6,00			6,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	En paso peatonal frente a c/Pilar Gascón	1	19,00			19,00	
	En paso peatonal frente a c/La habana	1	36,00			36,00	
	Número 42 y entronque con c/Pedro Arnal Cavero	1	50,00			50,00	
							124,00
A0A13	m² Levante de baldosa y mortero.						
	Levante de baldosa incluido mortero de agarre, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.						
	Lado pares:						
	En paso peatonal Av. Puente del Pilar	1	73,50			73,50	
	En paso peatonal 2 C/ Mediodía	1	30,00			30,00	
	En fachada, badenes	4	2,50			10,00	
	En desmontaje de báculos alumbrado	16	5,00			80,00	
							193,50
A0B02	m³ Demolición obra fábrica con martillo.						
	Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.						
	Rigola						
	Lado pares:						
	En paso peatonal Av. Puente del Pilar	1	13,00	0,40	0,32	1,66	
	En paso peatonal c/Mediodía	1	6,00	0,40	0,32	0,77	
	En paso peatonal frente a c/Pilar Gascón	1	10,00	0,40	0,32	1,28	
	En paso peatonal frente a c/La habana	1	20,00	0,40	0,32	2,56	
	Número 42 y entronque con c/Pedro Arnal Cavero	1	43,00	0,40	0,32	5,50	
	Lado impares:	1				1,00	
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	75,00	0,40	0,32	9,60	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	64,00	0,40	0,32	8,19	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	18,00	0,40	0,32	2,30	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	57,00	0,40	0,32	7,30	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	124,00	0,40	0,32	15,87	
	Varios	1	20,00			20,00	
							76,03
A0B03	m³ Demolición obra fábrica compresor manual.						
	Cimentación báculos	19	0,70	0,70	1,00	9,31	
	Catas localización servicios	10	3,50	1,50		52,50	
	Varios	1	20,00			20,00	
							81,81
A0C01	ud Apeo arbol y extracción de tocón hasta 30 cm.						
	Apeo de arbol y extracción de tocón hasta 30 cm. de diámetro de tronco, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero y relleno compactado.						
	Lado pares	2				2,00	
							2,00
A0D02	m² Fresado pavimento bituminoso 5 cm.						
	Fresado mecánico de pavimento de mezcla bituminosa en un espesor de 5 cm., incluso recorte de juntas y transporte de productos a vertedero.						
	Entronque Avda. Puente del Pilar	1	17,00	11,00		187,00	
	Entronque Pedro Arnal Cavero	1	30,00	6,00		180,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/07/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	En resto entronques	6	6,00	3,00		108,00	
							475,00
A0E01	m Recorte pavimento con disco.						
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.						
	Entronques	2	40,00			80,00	
		6	6,00			36,00	
							116,00
A0F14	ud Desmontaje señal de tráfico sin poste.						
	Desmontaje señal de tráfico sin poste y transporte a almacenes municipales incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.						
	Lado pares:						
	En farolas	3				3,00	
	Lado impares:						
	En señales dobles	1				1,00	
							4,00
A0F15	ud Levante y reposición señal de tráfico sin poste.						
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico sin poste y transporte de productos sobrantes a vertedero.						
	Lado pares:						
	En farolas	1				1,00	
	Lado impares:						
	En señales dobles	1				1,00	
							2,00
A0F16	ud Desmontaje señal de tráfico sobre poste.						
	Desmontaje señal de tráfico con poste y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.						
	Lado impares	4				4,00	
							4,00
A0F17	ud Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.						
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.						
	Lado impares	1				1,00	
							1,00
A0F18	ud Desmontaje papelera en farola/semáforo.						
	Desmontaje de papelera montada en farola o semáforo y transporte a almacenes municipales, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero						
		3				3,00	
							3,00
A0F19	ud Levante y reposición papelera en farola/semáforo.						
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de papelera montada en farola o semáforo, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.						
		2				2,00	
							2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
A0F25	ud Desmontaje y montaje de semáforo						
	Desmontaje y montaje de semáforo de cualquier altura, incluyendo transporte a almacén o lugar de reubicación, demolición de cimentación existente y ejecución de nueva cimentación de hormigón HM-20, de 85 x 85 x 100 cm. de dimensiones mínimas, obras de tierra y fábrica, tubería y codo de PVC y pernos de anclaje. Transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente instalado y terminado.						
	En Avda. Puente del Pilar	2				2,00	
							2,00
A0F26	ud Levante aparcabicicletas						
	Levante de aparcabicicletas y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.						
		5				5,00	
							5,00
P0P01	ud Trasplante árbol Ø< 30 cm.						
	Trasplante de árbol de diámetro inferior a 30 cm de tronco medido a 1,20 m de altura. Mantenimiento de cepellón de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a nueva ubicación, plantación y primer riego.						
		1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA						
B0A02	m³ Excavación en explanación en cualquier terreno.						
	Excavación en la explanación en cualquier terreno y espesor, incluso carga y transporte a lugar de acopio, refino y compactación.						
	Según sección tipo:						
	Bajo calzada	1	1.516,15		0,20	303,23	
	Bajo rígola	1	481,70	0,60	0,20	57,80	
	Bajo aparcamientos	1	263,95		0,15	39,59	
	Bajo aceras	1	1.917,35		0,15	287,60	
	Bajo aceras - adaptación pasos elevados	3	25,00		0,15	11,25	
	En saneos	1	1.516,15		0,30	454,85	
							1.154,32
B0B04	m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.						
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.						
	En catas de localización de servicios:						
		10	3,00	1,00	1,50	45,00	
	En desmonte zona ajardinada existente:						
		1	124,00		0,50	62,00	
	En alcorques:						
		22	1,00	1,00	1,00	22,00	
	En ajardinamiento propuesto:						
	En zona ajardinada existente	1	124,00		1,00	124,00	
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	37,50		1,00	37,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	17,00		1,00	17,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	45,50		1,00	45,50	
							353,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
C0A02	m³ Terraplenado explanación de préstamo.						
	Terraplenado en la explanación con suelos seleccionados de préstamos, incluso carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, refino y formación de pendientes.						
	En relleno de saneos	1	1.516,15		0,30	454,85	
							454,85
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.						
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.						
	En relleno de catas	10	3,00	1,00	1,50	45,00	
							45,00
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.						
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.						
	S/M excavación	1	1.154,32			1.154,32	
		1	353,00			353,00	
	Esponjamiento 20%	0,2	1.507,32			301,46	
							1.808,78
	SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA						
C0B02	m³ Base zahorra artificial.						
	Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.						
	Según sección tipo:						
	Bajo calzada	1	1.516,15		0,35	530,65	
	Bajo rígola	1	481,70	0,60	0,15	43,35	
	Bajo aparcamientos	1	263,95		0,20	52,79	
							626,79
D0E01	m² Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento.						
	Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento, de 25 cm. de espesor, colocado en obra, curado y vibrado, incluso juntas y su sellado.						
	Lado impares:						
	C/Travesía del Vado a C/Pasaje del Vado	1	47,60			47,60	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	58,40			58,40	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	21,70			21,70	
		1	25,45			25,45	
		1	92,00			92,00	
	Lado impares:						
	C/Lourdes a C/Pedro Arnal Cavero	1	18,80			18,80	
							263,95
E0A08	m² M.B.C. AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm.						
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.						
	C/Camino del Vado y entronques:	1	1.516,15			1.516,15	
							1.516,15
E0A04	m² M.B.C. AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm.						
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.						
	C/Camino del Vado y entronques:	1	1.516,15			1.516,15	
	S/M fresado:	1	475,00			475,00	
							1.991,15

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E0A20	m² Riego imprimación.						
	Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1 kg/m2, sobre base de cualquier material para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.						
	C/Camino del Vado y entronques:	1	1.516,15			1.516,15	
							1.516,15
E0A21	m² Riego adherencia C60B3 TER.						
	Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 TER con una dotación de 0,5 kg/m2, entre capas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.						
	C/Camino del Vado y entronques:	1	1.516,15			1.516,15	
	S/M fresado:	1	475,00			475,00	
							1.991,15
I0D05	m Rigola "in situ" 40x30 a 34 cm.						
	Rigola ejecutada "in situ" mediante banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 30 a 34 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.						
	Lado pares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Mediodía	1	19,00			19,00	
	C/Mediodía a C/Lourdes	1	30,70			30,70	
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	42,50			42,50	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	81,00			81,00	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	68,50			68,50	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	52,50			52,50	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	63,00			63,00	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	124,50			124,50	
							481,70
	SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA						
C0B02	m³ Base zahorra artificial.						
	Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.						
	Lado pares:						
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	183,20	0,15		27,48	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	452,95	0,15		67,94	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	313,80	0,15		47,07	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	268,70	0,15		40,31	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	250,25	0,15		37,54	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	564,45	0,15		84,67	
	A deducir zonas ajardinadas y alcorques:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	-1	39,50	0,15		-5,93	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	-1	19,00	0,15		-2,85	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	-1	45,50	0,15		-6,83	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	-1	3,00	0,15		-0,45	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	-1	9,00	0,15		-1,35	
							287,60

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D0B02	m³ Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3, colocado obra.						
	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 , colocado en obra, vibrado y curado.						
	Adecuación pasos elevados	3	25,00		0,20	15,00	
	En zonas de desmontaje de báculos alumbrado	16	5,00		0,20	16,00	
							31,00
D0F02	m² Solera hormigón HM-15 13 cm.						
	Solera de hormigón HM-15 de 13 cm. de espesor, incluso vertido, compactado, p.p de vibrado, ejecución de juntas y curado.						
	Lado pares:						
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	183,20			183,20	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	452,95			452,95	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	313,80			313,80	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	268,70			268,70	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	250,25			250,25	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	564,45			564,45	
	A deducir zonas ajardinadas y alcorques:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	-1	39,50			-39,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	-1	19,00			-19,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	-1	45,50			-45,50	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	-1	3,00			-3,00	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	-1	9,00			-9,00	
							1.917,35
I0A02	m Bordillo HM-35, 8x20 cm.						
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 8 x 20 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.						
	En aparcamientos:						
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	24,00			24,00	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	28,50			28,50	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	70,00			70,00	
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	11,10			11,10	
							133,60
I0A01	m Bordillo HM-35, 15x25 cm.						
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.						
	Lado pares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Mediodía	1	19,00			19,00	
	C/Mediodía a C/Lourdes	1	39,00			39,00	
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	46,50			46,50	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	81,00			81,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	70,50			70,50	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	52,50			52,50	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	63,60			63,60	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	134,00			134,00	
							506,10
I0A06	m Bordillo HM-35, 7x25 cm.						
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 7 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.						
	En zonas ajardinadas lado pares:						
	En entronque con Avda. Puente del Pilar	1	48,00			48,00	
	En zonas ajardinadas lado impares:						
	Entre Avda. Puente del Pilar y Travesía del Vado	1	47,00			47,00	
		1	28,00			28,00	
	Entre Travesía del Vado y Pasaje del Vado	1	18,40			18,40	
		1	17,40			17,40	
	Entre Pasaje del Vado y C/Pilar Gascón	1	46,00			46,00	
							204,80
I0F01	ud Alcorque 3 bordillos prefabricados.						
	Alcorque cuadrado de 100 x 116 cm. formado por tres bordillos prefabricados de hormigón HM-35 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.						
	Lado pares:						
	Frente a nº 16-18	1	1,00			1,00	
	Lado impares:						
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	3,00			3,00	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	9,00			9,00	
	C/Mediodía a C/Lourdes	1	1,00			1,00	
							14,00
I0F04	ud Alcorque 4 bordillos prefabricados.						
	Alcorque cuadrado de 108 x 108 cm. formado por cuatro bordillos prefabricados de hormigón HM-35 de 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	2,00			2,00	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	3,00			3,00	
							5,00
G0A01	m² Pavimento baldosa hidráulica 20x20x3 cm. 4 pastillas.						
	Pavimento de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm, con cuatro pastillas, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, colocada, incluso mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.						
	Entronques	6	6,00			36,00	
							36,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
G0A12	m² Pavimento baldosa terrazo 40x40x3,5 cm. blanca/negra árido caliz						
	Pavimento de baldosa de terrazo, de 40 x 40 x 3.5 cm, con árido de machaqueo calizo incrustado y en relieve, en color blanco y negro, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.						
	Lado pares:						
	En paso peatonal Av. Puente del Pilar	1	73,50			73,50	
	En paso peatonal C/ Mediodía	1	60,00			60,00	
	En paso peatonal frente a C/Pilar Gascón	1	30,00			30,00	
	En paso peatonal frente a C/La Habana	1	45,00			45,00	
	En zonas de desmontaje de báculos alumbrado	16	5,00			80,00	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	452,95			452,95	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	313,80			313,80	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	268,70			268,70	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	250,25			250,25	
	Varios	1	25,00			25,00	
	A deducir pavimento podotáctil:						
	S/M baldosa direccional	-1	89,90			-89,90	
	S/M baldosa advertencia	-1	55,25			-55,25	
	A deducir zonas ajardinadas y alcorques:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	-1	39,50			-39,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	-1	19,00			-19,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	-1	45,50			-45,50	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	-1	3,00			-3,00	
							1.347,05
G0A10	m² Pavimento baldosa terrazo 40x20x3,5 cm. abujardada.						
	Pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 20 x 3,5 cm, "pétrea" abujardada en color, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final así como juntas, recortes, lavado y barrido.						
	Lado pares:						
	Número 42 y entronque con C/Pedro Arnal Cavero	1	183,20			183,20	
	Lado impares:						
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	564,45			564,45	
	Varios	1	25,00			25,00	
	A deducir pavimento podotáctil:						
	S/M baldosa direccional	-1	32,30			-32,30	
	S/M baldosa advertencia	-1	13,90			-13,90	
	A deducir zonas ajardinadas y alcorques:						
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	-1	9,00			-9,00	
							717,45

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
G0A20	m² Pavimento baldosa podotáctil direccional 40x40x4 color.						
	Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos/acanaladuras en franjas de orientación longitudinal de altura aproximada a 4mm., clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.						
	Lado pares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Mediodía	1	22,20			22,20	
	C/Mediodía a C/Lourdes	1	15,00			15,00	
	C/ Lourdes a C/Pedro Arnal Cavero	1	14,80			14,80	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	13,50			13,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	16,00			16,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	12,50			12,50	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	10,70			10,70	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	17,50			17,50	
							122,20
G0A21	m² Pavimento baldosa podotáctil advertencia 40x40x4 color.						
	Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos cilíndricos de tipo botón de altura aproximada a 4mm, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.						
	Lado pares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Mediodía	1	10,20			10,20	
	C/Mediodía a C/Lourdes	1	9,50			9,50	
	C/ Lourdes a C/Pedro Arnal Cavero	1	7,50			7,50	
	Lado impares:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	6,70			6,70	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	9,00			9,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	10,20			10,20	
	C/Pilar Gascón a C/La Habana	1	9,70			9,70	
	C/La Habana a C/Pedro Arnal Cavero	1	6,40			6,40	
							69,20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS						
E0B01	ud Adaptación trampillón red agua.						
	Adaptación a la rasante definitiva de trampillón existente de la red de agua, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.						
		5				5,00	
							5,00
E0B02	ud Adaptación tapa registro 20x20 cm.						
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 20 x 20 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.						
	Bocas de riego	4				4,00	
							4,00
E0B03	ud Adaptación tapa registro 40x40 cm.						
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 40 x 40 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.						
	Gas	8				8,00	
	Tomas de agua	10				10,00	
							18,00
E0B04	ud Adaptación tapa registro 60x60 cm.						
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 x 60 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.						
	Gas	4				4,00	
	Riego	4				4,00	
	Telecom.	4				4,00	
							12,00
E0B05	ud Adaptación tapa registro Ø60 cm.						
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 cm de diámetro, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.						
	Registros abastecimiento	5				5,00	
	Registros saneamiento	12				12,00	
							17,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA						
	SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS						
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.						
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	Red abastecimiento a anular	1	196,00	0,60		117,60	
							117,60
A0A05	m² Demolición pavimento rígido acera.						
	Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	Red abastecimiento a anular	1	19,00	0,60		11,40	
							11,40
A0E01	m Recorte pavimento con disco.						
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.						
	Canalización a anular	2	215,00			430,00	
							430,00
B0B05	m³ Excavación zanja medios mecánicos.						
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2 Km), agotamiento, refino y compactación de fondo.						
	C/Cno. del Vado, lado impares	1	156,00	0,60	1,00	93,60	
		1	35,00	0,60	1,00	21,00	
	Conexión C/Pasaje del Vado	1	11,00	0,60	1,00	6,60	
	Conexión C/Pilar Gascón	1	6,00	0,60	1,00	3,60	
	Conexión C/ La Habana	1	7,00	0,60	1,00	4,20	
							129,00
C0C01	m³ Arena.						
	Arena, incluso extendido y compactación.						
	C/Cno. del Vado, lado impares	1	156,00	0,60	0,15	14,04	
		1	35,00	0,60	0,15	3,15	
	Conexión C/Pasaje del Vado	1	11,00	0,60	0,15	0,99	
	Conexión C/Pilar Gascón	1	6,00	0,60	0,15	0,54	
	Conexión C/ La Habana	1	7,00	0,60	0,15	0,63	
							19,35
M0I10	m Malla azul de 50 cm. Ø<500						
	Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.						
	C/Cno. del Vado, lado impares	1	156,00			156,00	
		1	35,00			35,00	
	Conexión C/Pasaje del Vado	1	11,00			11,00	
	Conexión C/Pilar Gascón	1	6,00			6,00	
	Conexión C/ La Habana	1	7,00			7,00	
							215,00
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.						
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.						
	C/Cno. del Vado, lado impares	1	156,00	0,60	0,85	79,56	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	35,00	0,60	0,85	17,85	
	Conexión C/Pasaje del Vado	1	11,00	0,60	0,85	5,61	
	Conexión C/Pilar Gascón	1	6,00	0,60	0,85	3,06	
	Conexión C/ La Habana	1	7,00	0,60	0,85	3,57	
							109,65
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.						
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.						
	S/M excavación	1	129,00			129,00	
	Esponjamiento 20%	0,2	129,00			25,80	
							154,80
	SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES						
M0B16	m Tubería provisional PE-40 DN-63 PN-10.						
	Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-63, de carácter provisional, incluso suministro, colocación y posterior retirada de la tubería, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.						
	S/M tubería f.d. DN 150	1	215,00			215,00	
							215,00
M0A02	m Tubería f.d. DN-150.						
	Tubería de fundición dúctil DN-150 espesor clase de presión 64, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales PN-16 en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.						
	C/Cno. del Vado, lado impares	1	156,00			156,00	
		1	35,00			35,00	
	Conexión C/Pasaje del Vado	1	11,00			11,00	
	Conexión C/Pilar Gascón	1	6,00			6,00	
	Conexión C/ La Habana	1	7,00			7,00	
							215,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO						
M0E16	**ud Toma agua 2" provisional.**						
	Toma de agua de 2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-63 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.						
	Lado impares:						
	nº 21	1				1,00	
	nº 23	1				1,00	
	nº 25	1				1,00	
	nº 27	1				1,00	
	nº 29	1				1,00	
	nº 35	1				1,00	
	nº 43	2				2,00	
							8,00
M0E17	**ud Toma agua 2 1/2" provisional.**						
	Toma de agua de 2 1/2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-75 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.						
	Varios	2				2,00	
							2,00
M0D02	**ud Válvula compuerta DN-150 PN-16**						
	Válvula de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092, husillo de acero inox., tuerca de latón, cuña de fundición revestida de caucho EPDM, cuerpo de fundición dúctil con superficies lisas y cierre a derechas, con un peso mínimo de 35 kg., incluso anclajes, accesorios, tornillería, casquillo, pintura, colocada y probada.						
	Lado impares	6				6,00	
							6,00
M0E06	**ud Toma agua 2" arqueta hormigón.**						
	Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.						
	Lado impares:						
	nº 21	1				1,00	
	nº 23	1				1,00	
	nº 25	1				1,00	
	nº 27	1				1,00	
	nº 29	1				1,00	
	nº 35	1				1,00	
	nº 43	2				2,00	
	Fuente	1				1,00	
							9,00
M0E07	**ud Toma agua 2 1/2" arqueta hormigón.**						
	Toma de agua de 2 1/2 pulgadas integrada por collarín y llaves de paso de fundición, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 48 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-75 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.						
	Varios	2				2,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00
M0H03	ud Boca riego latón d. 45 mm.						
	Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PE-40 DN-40 hasta 4 m. de longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.						
	Lado impares	3				3,00	
							3,00
	SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS						
L0C03	ud Trampillón fundición Ø105 mm., tubo PVC y pieza prefababricada h						
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y pieza prefabricada de hormigón armado, colocado a la rasante definitiva.						
	En calzada	2				2,00	
							2,00
L0C02	ud Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.						
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.						
	En acera	2				2,00	
							2,00
L0C01	ud Trampillón fundicion Ø105mm.						
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm. de diámetro interior y 11 kg. de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso colocación a la rasante definitiva.						
	En arqueta	2				2,00	
							2,00
	SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA						
M0J03	ud Arqueta abastecimiento 100x150x170 cm. marco y tapa circular.						
	Arqueta para abastecimiento de 100x150x170 cm. de dimensiones medias interiores, de hormigón HA-30 armado, incluso obras de tierra y fábrica, armaduras, desagüe en solera, pates de polipropileno inyectado, orificios para tuberías, trampillones de maniobra con marco y tapa de fundición de 11 kg. de peso mínimo del conjunto, orificio de acceso con marco y tapa circular de fundición dúctil, clase D-400 según EN-124, de Ø 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, todo ello colocado a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.						
		1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS						
A0G04	m Corte y extracción tubería fibrocemento.						
	Corte y extracción de tubería de fibrocemento por personal especificamente formado, en zanja de abastecimiento. Incluso mojado, corte con sable, envasado, depósito y transporte al centro gestor.						
	C/Camino del Vado:						
		1	50,00			50,00	
		1	34,00			34,00	
	Conexión C/Pilar Gascón:						
		1	6,00			6,00	
	Conexión C/ La Hababa:						
		1	7,00			7,00	
							97,00
A0G05	ud Canon desplazamiento unidad descontaminación.						
	Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para la retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.						
		1				1,00	
							1,00
A0G06	ud Redacción Plan Desamiantado.						
	Redacción por parte del Contratista del Plan de desamiantado y su correspondiente tramitación en el organismo correspondiente.						
		1				1,00	
							1,00
M0E51	ud Desconexión tubería agua Ø=200						
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.						
		2				2,00	
							2,00
M0I01	m Limpieza tubería abastecimiento Ø<500						
	Limpieza de tubería de abastecimiento de agua de diámetro inferior a 500 mm colocada en obra, incluso carga y transporte a vertedero de productos resultantes.						
	S/M tub. f.d. 150	1	215,00			215,00	
							215,00
M0E31	ud Conexión tubería agua Ø=200						
	Conexión de tubería de abastecimiento de agua a tubería existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello terminado y probado.						
		2				2,00	
							2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/01/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)						
	SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS						
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.						
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	1	5,00	1,50		7,50	
	RA-1_RA-2	1	25,00	1,50		37,50	
	RA-2_RA-3	1	37,00	1,40		51,80	
	RA-3_RA-4	1	30,00	1,30		39,00	
	RA-4_RA-5	1	25,00	1,30		32,50	
	RA-5_PC-1	1	10,21	1,30		13,27	
	RA-3_PC-2	1	12,50	1,30		16,25	
	RA-2_PC-3	1	13,64	1,10		15,00	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	1	20,00	1,30		26,00	
	RB-1_RB-2	1	30,00	1,30		39,00	
	RB-2_RB-3	1	30,00	1,10		33,00	
	RB-3_RB-4	1	32,00	1,10		35,20	
							346,02
A0B04	ud Demolición sumidero y arqueta.						
	Demolición de sumidero, incluyendo arqueta y conducto, carga y transporte de productos a vetedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.						
	Lado impares:	13				13,00	
	Lado pares:	2				2,00	
							15,00
A0B05	ud Demolición pozo registro.						
	Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.						
		13				13,00	
							13,00
A0E01	m Recorte pavimento con disco.						
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	2	5,00			10,00	
	RA-1_RA-2	2	25,00			50,00	
	RA-2_RA-3	2	37,00			74,00	
	RA-3_RA-4	2	30,00			60,00	
	RA-4_RA-5	2	25,00			50,00	
	RA-5_PC-1	2	10,21			20,42	
	RA-3_PC-2	2	12,50			25,00	
	RA-2_PC-3	2	13,64			27,28	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	2	20,00			40,00	
	RB-1_RB-2	2	30,00			60,00	
	RB-2_RB-3	2	30,00			60,00	
	RB-3_RB-4	2	32,00			64,00	
							540,70
A0G01	m Extracción tubería saneamiento.						
	Extracción de tubería de saneamiento, en zanja de saneamiento. Incluso demolición y retirada a vertedero.						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/02/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	A anular:						
	Entronque c/La Habana	1	10,00			10,00	
	Varios	1	10,00			10,00	
							20,00
B0B01	m³ Excavación mina medios manuales.						
	Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existente, agotamientos, refino y compactación de fondo, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km).						
	Varios	1	10,00			10,00	
							10,00
B0B04	m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.						
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	1	5,00	1,50	2,93	21,98	
	RA-1_RA-2	1	25,00	1,50	2,80	105,00	
	RA-2_RA-3	1	37,00	1,40	2,55	132,09	
	RA-3_RA-4	1	30,00	1,30	2,24	87,36	
	RA-4_RA-5	1	25,00	1,30	1,93	62,73	
	RA-5_PC-1	1	10,21	1,30	1,79	23,76	
	RA-3_PC-2	1	12,50	1,30	2,30	37,38	
	RA-2_PC-3	1	13,64	1,10	2,53	37,96	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	1	20,00	1,30	2,19	56,94	
	RB-1_RB-2	1	30,00	1,30	1,88	73,32	
	RB-2_RB-3	1	30,00	1,10	1,71	56,43	
	RB-3_RB-4	1	32,00	1,10	1,56	54,91	
							749,86
B0B10	m² Entibación zanja blindada.						
	Entibación mecánica blindada en zanja mediante cajones de blindaje, incluso transporte a obra, colocación y retirada.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	2	5,00		2,93	29,30	
	RA-1_RA-2	2	25,00		2,80	140,00	
	RA-2_RA-3	2	37,00		2,55	188,70	
	RA-3_RA-4	2	30,00		2,24	134,40	
	RA-4_RA-5	2	25,00		1,93	96,50	
	RA-5_PC-1	2	10,21		1,79	36,55	
	RA-3_PC-2	2	12,50		2,30	57,50	
	RA-2_PC-3	2	13,64		2,53	69,02	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	2	20,00		2,19	87,60	
	RB-1_RB-2	2	30,00		1,88	112,80	
	RB-2_RB-3	2	30,00		1,71	102,60	
	RB-3_RB-4	2	32,00		1,56	99,84	
							1.154,81
B0B12	m² Entibación cuajada en mina.						
	Entibación cuajada (tablas a tope) en mina, en alzados y techo, a cualquier profundidad,en longitudes mayores de 1m., incluso desentibado.						
	Varios	50				50,00	
							50,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.						
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	1	5,00	1,50	1,50	11,25	
	RA-1_RA-2	1	25,00	1,50	1,50	56,25	
	RA-2_RA-3	1	37,00	1,40	1,50	77,70	
	RA-3_RA-4	1	30,00	1,30	1,44	56,16	
	RA-4_RA-5	1	25,00	1,30	1,13	36,73	
	RA-5_PC-1	1	10,21	1,30	0,99	13,14	
	RA-3_PC-2	1	12,50	1,30	1,50	24,38	
	RA-2_PC-3	1	13,64	1,10	1,81	27,16	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	1	20,00	1,30	1,39	36,14	
	RB-1_RB-2	1	30,00	1,30	1,08	42,12	
	RB-2_RB-3	1	30,00	1,10	0,99	32,67	
	RB-3_RB-4	1	32,00	1,10	0,84	29,57	
							443,27
D0A01	m³ Mortero trasdos obras.						
	Mortero de relleno de baja resistencia (0,5-1 N/mm2) en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.						
	Red existente a anular hacia C/Mediodía - lado pares	1	124,00	0,13		16,12	
	Red existente a anular hacia C/Mediodía - lado impares	1	176,00	0,13		22,88	
	Red existente a anular hacia C/Mediodía - entronques	2	10,00	0,13		2,60	
	Red existente a anular hacia C/Pedro Arnal Cavero	1	62,00	0,13		8,06	
	Red propuesta:						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	1	5,00	1,50	0,63	4,73	
	RA-1_RA-2	1	25,00	1,50	0,50	18,75	
	RA-2_RA-3	1	37,00	1,40	0,35	18,13	
	RA-3_RA-4	1	30,00	1,30	0,20	7,80	
	RA-4_RA-5	1	25,00	1,30	0,20	6,50	
	RA-5_PC-1	1	10,21	1,30	0,20	2,65	
	RA-3_PC-2	1	12,50	1,30	0,20	3,25	
	RA-2_PC-3	1	13,64	1,10	0,20	3,00	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	1	20,00	1,30	0,20	5,20	
	RB-1_RB-2	1	30,00	1,30	0,20	7,80	
	RB-2_RB-3	1	30,00	1,10	0,20	6,60	
	RB-3_RB-4	1	32,00	1,10	0,20	7,04	
							141,11
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.						
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.						
	S/M excavación:						
		1	749,86			749,86	
		1	10,00			10,00	
	Esponjamiento (20%)	0,2	759,86			151,97	
							911,83

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/03/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES						
N0B11	m Tubería PVC. Ø315 mm. hormigón.						
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 315 mm. de diámetro exterior y 7.7 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.						
	Ramal A:						
	RA-2_PC-3	1	13,64			13,64	
	Ramal B:						
	RB-2_RB-3	1	30,00			30,00	
	RB-3_RB-4	1	32,00			32,00	
							75,64
N0B12	m Tubería PVC. Ø400 mm. hormigón.						
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 400 mm. de diámetro exterior y 9.8 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.						
	Ramal A:						
	RA-3_RA-4	1	30,00			30,00	
	RA-4_RA-5	1	25,00			25,00	
	RA-5_PC-1	1	10,21			10,21	
	RA-3_PC-2	1	12,50			12,50	
	Ramal B:						
	PC-RB_RB-1	1	20,00			20,00	
	RB-1_RB-2	1	30,00			30,00	
							127,71
N0B13	m Tubería PVC. Ø500 mm. hormigón.						
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 500 mm. de diámetro exterior y 12.3 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.						
	Ramal A:						
	RA-2_RA-3	1	37,00			37,00	
							37,00
N0B14	m Tubería PVC. Ø630 mm. hormigón.						
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 630 mm. de diámetro exterior y 15.4 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.						
	Ramal A:						
	PC-RA_RA-1	1	5,00			5,00	
	RA-1_RA-2	1	25,00			25,00	
							30,00
N0C02	m Conducción acometida Ø200						
	Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color naranja-marrón y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.						
	Lado pares:						
	nº 16	1	6,00			6,00	
	nº 18	1	6,00			6,00	
	nº 24	1	6,00			6,00	
	nº 26	1	6,00			6,00	
	nº 40	1	6,00			6,00	
	nº 42	1	6,00			6,00	
	Lado impares:						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	nº 19	1	7,00			7,00	
	nº 21	1	7,00			7,00	
	nº 23	1	7,00			7,00	
	nº 25	1	7,00			7,00	
	nº 27	1	7,00			7,00	
	nº 29	1	7,00			7,00	
	nº 35	1	7,00			7,00	
	nº 43	1	7,00			7,00	
							92,00

N0C06 ud Conexión alcantarillado nueva acometida T de PVC.

Parte fija de conexión al alcantarillado de nueva acometida de 160 o 200 mm. de diámetro sobre tubería de P.V.C. de cualquier diámetro, integrada por T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C., y cerrada en su extremo superior mediante un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano, y pieza, a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable, para conexión de la tubería de salida de la vivienda con la de acometida, incluso obras de tierra y fábrica complementarias, totalmente terminada y probada.

Lado pares:						
nº 16	1				1,00	
nº 18	1				1,00	
nº 24	1				1,00	
nº 26	1				1,00	
nº 40	1				1,00	
nº 41	1				1,00	
Lado impares:						
nº 19	1				1,00	
nº 21	1				1,00	
nº 23	1				1,00	
nº 25	1				1,00	
nº 27	1				1,00	
nº 29	1				1,00	
nº 35	1				1,00	
nº 43	1				1,00	
						14,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO						
N0E31	ud Parte fija pozo Ø120 cm. y tronco cono prefabricado.						
	Parte fija de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por base de hormigón ligeramente armada HM-30 de forma cilíndrica, 30 cm. de espesor mínimo en solera y alzados y 100 cm. de altura, orificios para tuberías y estremo machihembrado; más coronación prefabricada de hormigón HA-40 con forma tronco cónica de 30 cm. de espesor mínimo, 125 cm. de altura total incluido marco, orificio de paso de Ø 60 cm. y extremo machihembrado con junta de goma; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, formación de canalillo con hormigón HM-15, rejuntado de piezas con mortero M-30, pates de polipropileno, marco y tapa circular de fundición dúctil de 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, clase D-400 según EN-124, colocado a la rasante definitiva, totalmente terminado y probado.						
	Ramal A:	5				5,00	
	Ramal B:	4				4,00	
							9,00
N0E40	m Parte variable pozo reg. Ø120 cm.						
	Parte variable de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por anillos prefabricados de h.a. de forma cilíndrica, 20 cm. de espesor mínimo y cualquier altura, con extremos machihembrados con junta de goma y taladros para colocación de pates cada 30 cm.; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, rejuntado de piezas con mortero M-30 y pates de polipropileno; totalmente terminado y probado.						
	RA-2	1	0,30			0,30	
	RA-1	1	0,60			0,60	
							0,90
	SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS						
N0H01	ud Sumidero sencillo C-250 425x265 mm.						
	Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 425 x 265 ó 400 x 260 mm. de dimensiones mínimas interiores más rejilla y marco de fundición dúctil, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.						
		5				5,00	
	Fuente	1				1,00	
							6,00
N0H02	ud Sumidero doble C-250 845x315 mm.						
	Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 845 x 315 mm. de dimensiones mínimas interiores, más rejilla y marco de fundición dúctil provisto de cadena antirrobo y un peso mínimo del conjunto de 75 kg., incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.						
		25				25,00	
							25,00
N0H03	m Sumidero corrido A-150 a=100 mm.						
	Sumidero corrido clase A-150 según EN-124 compuesto por canalillo de 100 mm. de anchura mínima interior, prefabricado de hormigón con fibras de vidrio, con o sin pendiente incorporada, con cantoneras integradas de acero galvanizado, más rejilla antideslizante de chapa ranurada (ran. 84 x 10 mm.) de acero inox. con fijación por tornillos inox. Incluso apertura de caja y excavaciones complementarias, nivelación, asiento y refuerzo de hormigón HM-15, colocación, cortes, rejuntado y parte proporcional de piezas especiales, pequeño material y obra complementaria de conexión a pozo de registro.						
	Acera - avda Puente del Pilar y Travesía del Vado	1	10,00			10,00	
							10,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/07/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
N0H10	m Acometida sumidero tub. PVC.						
	Acometida al alcantarillado de sumidero con tubería de P.V.C., color teja, DN-200 y 4,9 mm. de espesor envuelta en prisma de hormigón HM-15 de 45 x 45 cm., incluso obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.						
	Sumideros nuevos	30	12,00			360,00	
	Fuente	1	12,00			12,00	
	Sumideros existentes	6	12,00			72,00	
							444,00
	SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS						
N0D01	ud Conexión a pozo registro existente.						
	Conexión de nueva tubería de saneamiento de cualquier diámetro y material a pozo de registro existente, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones y agotamiento, totalmente terminada y probada.						
	Ramal A	4				4,00	
	Ramal B	1				1,00	
							5,00
N0D02	ud Taponamiento en pozo registro existente.						
	Taponamiento en pozo de registro existente de tubería de saneamiento que se anula, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, agotamiento, medios y elementos auxiliares, totalmente terminado.						
	Ramales existentes	3				3,00	
							3,00
N0D03	ud Desconexión tubería y reposión existente <200mm.						
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor inferior a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.						
		1				1,00	
							1,00
N0D04	ud Desconexión tubería y reposión existente 250<400mm.						
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.						
		2				2,00	
							2,00
N0F01	m Limpieza tubería saneamiento.						
	Limpieza de conducción de saneamiento, de cualquier diámetro y material mediante camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluso carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.						
	Ramal A:						
	S/M tub. 315	1	13,64			13,64	
	S/M tub. 400	1	77,71			77,71	
	S/M tub. 500	1	37,00			37,00	
	S/M tub. 630	1	30,00			30,00	
	Ramal B:						
	S/M tub. 315	1	62,00			62,00	
	S/M tub. 400	1	50,00			50,00	
							270,35

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
N0G01	ud Desplazamiento equipo inspección visual.						
	Canon de desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.						
		2				2,00	
							2,00
N0G02	m Inspección TV tubería alcantarillado.						
	Inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo y grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado.						
	Previa, en red existente:						
	Lado impares nº 19 a 29	1	176,00			176,00	
	Lado pares nº 16 a 6	1	124,00			124,00	
	Ramal que conecta a colector C/Pedro Arnal Cavero	1	61,50			61,50	
	Final, en red ejecutada:						
	Ramal A	1	158,35			158,35	
	Ramal B	1	112,00			112,00	
							631,85
	SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)						
X0A01	ud Análisis granulométrico (UNE 103101)						
	Análisis granulométrico (UNE 103101)						
		1				1,00	
							1,00
X0A02	ud Análisis de contenido en sulfatos solubles						
	Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).						
		1				1,00	
							1,00
X0A05	ud Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)						
	Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)						
		1				1,00	
							1,00
X0A06	ud Ensayo próctor modificado (UNE 103501)						
	Ensayo próctor modificado (UNE 103501).						
		1				1,00	
							1,00
X0A07	ud Ensayo C.B.R. (UNE 103502)						
	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)						
		1				1,00	
							1,00
X0A08	ud Ensayo densidad y humedad						
	Ensayo de densidad y humedad "in situ".						
		10				10,00	
							10,00
X0B01	ud Ensayo comp. hormigón (5)						
	Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)						
		1				1,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/03/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
X0B09	ud Resistencia a flexión y compresión mortero						
	Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)						
		1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)						
Z0Z05SAN	ud Estudio de gestión de residuos (saneamiento)						
		1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD (SANEAMIENTO)						
Z0Z04SAN	ud Estudio de seguridad y salud (saneamiento)						
	Según Anejo de Seguridad y Salud	1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO						
	SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO						
M0B05	m Tubería PE-40 DN-50 PN-10.						
	Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-50, incluso apertura de zanja de 50x80 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería, envuelta en arena según modelo, terraplenado y compactación por tongadas, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.						
	En conexiones a red de abastecimiento	6	4,00			24,00	
							24,00
M0E06	ud Toma agua 2" arqueta hormigón.						
	Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.						
		6				6,00	
							6,00
L0C02	ud Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.						
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.						
		6				6,00	
							6,00
P0U44	ud Derivacion dos circuitos riego tub. PE-40 DN-50 electroval.						
	Derivación para dos circuitos de tubería de PE-40 DN-50 y PN-10 para riego incluyendo: válvula de retención y electroválvula del mismo diámetro, filtro y programador automático con batería de duración media 1 año y circuito electrónico de bajo consumo IP-68, completamente estanco y demás piezas especiales y accesorios necesarios, obras de tierra y fábrica complementarias, lecho de arena y acoplamiento a la red existente, colocada y probada.						
		6				6,00	
							6,00
P0U02	m Conducción riego por goteo DN 20 funda PVC.						
	Conducción de agua para riego por goteo compuesta por tubería PE-40 DN-20 PN-10, incluso apertura manual de zanja de 20 x 15 cm., funda de protección de P.V.C. de 63 mm. de diámetro exterior y 3 mm. de espesor, envuelta en un macizo de hormigón HM-15 de 20 x 15 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.						
	En zonas ajardinadas lado pares:						
		1	20,00			20,00	
		1	15,00			15,00	
	En zonas ajardinadas lado impares:						
	Entre Avda. Puente del Pilar y Travesía del Vado	1	40,00			40,00	
	Entre Travesía del Vado y Pasaje del Vado	1	25,00			25,00	
	Entre Pasaje del Vado y C/Pilar Gascón	1	20,00			20,00	
	Entre C/Pilar Gascón y C/ La Habana	1	20,00			20,00	
	Entre C/La Habana y C/Pedro Arnal Cavero	1	86,00			86,00	
							226,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/01/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P0U04	ud Riego por goteo alcorques tubería polietileno Ø16 mm.						
	Riego por goteo en alcorques formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior y cuatro goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.						
	S/M plantación arbolado y transplante	2	22,00			44,00	
							44,00
P0U03	m Riego por goteo tubería polietileno Ø16 mm.						
	Riego por goteo formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior con goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.						
	En zonas ajardinadas lado pares:	1	205,00			205,00	
	En zonas ajardinadas lado impares:						
	Entre Avda. Puente del Pilar y Travesía del Vado	1	50,00			50,00	
		1	26,00			26,00	
	Entre Travesía del Vado y Pasaje del Vado	1	32,00			32,00	
	Entre Pasaje del Vado y C/Pilar Gascón	1	105,00			105,00	
							418,00
P0P07	ud Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.						
	Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.						
	En plantaciones y trasplante	22				22,00	
							22,00
M0J02	ud Arqueta abastecimiento 60x60x65 cm. hormigón.						
	Arqueta para abastecimiento de 60 x 60 x 65 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, incluso marco y tapa de registro de fundición dúctil de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.						
	En derivación riego por goteo	6				6,00	
							6,00
P0U80	ud Valvula de vaciado/lavado de 1", incluso arqueta.						
	Válvula compuerta de 1" para vaciado/lavado en el final de línea de goteo, incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba. Incluyendo arqueta de 25 cm. de diámetro de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, tubería de PVC DN 250 mm, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.						
	En circuitos riego arbolado y zonas ajardinadas	6				6,00	
							6,00
P0U81	ud Ventosa 1/2", incluso arqueta.						
	Válvula de ventosa de 1/2", incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba; Incluyendo arqueta de 40 x 40 x 55 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	En circuitos riego arbolado y zonas ajardinadas	6				6,00	
							6,00
Z0Z03	ud Partida Alzada a justificar						
	Partida alzada a justificar						
	En desconexiones y conexiones a red existente de riego	1				1,00	
	En desmontajes de red de riego existente y demoliciones	1				1,00	
							2,00
	SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO						
P0B16	ud Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra"						
	Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra" de 2,00 a 2,50 m. de altura, de 14-16 cm. de grosor en cepellón, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6 m. por procedimientos manuales y primer riego.						
	Lado pares	5				5,00	
	Lado impares	17				17,00	
							22,00
P0P05	ud Tutor 3 pies madera.						
	Suministro y colocación de tutor de 3 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea UNE-EN 335:2013; compuesto por 3 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6,5 cm de diámetro, 3 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujección del árbol.						
	En plantaciones	22				22,00	
							22,00
P0P07	ud Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.						
	Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.						
	En plantaciones	22				22,00	
							22,00
P0P02	ud Protección árbol contorno.						
	Protección de árbol en su contorno mediante capa textil y madera, completamente cubierto en su tronco hasta una altura mínima de 2 metros, incluso colocación y retirada al finalizar las obras.						
	Arbolado existente:						
	Lado pares	18				18,00	
	Lado impares	10				10,00	
							28,00
P0E16	ud Plantación de Teucrium Fruticans						
	Plantación de Teucrium Fruticans, de 0,4 a 0,6 m. de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo con medios manuales y primer riego.						
	En lado pares (5 ud/m2)	5	44,00			220,00	
	En lado impares (5 ud/m2)	5	42,00			210,00	
							430,00
P0E90	ud Plantación de Artemisia "Powis Castle"						
	En lado pares (5 ud/m2)	5	43,00			215,00	
							215,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P0E91	ud Plantación de Photinia fraseri						
	En lado pares (4 ud/m2)	4	31,00			124,00	
	En lado impares (4 ud/m2)	4	37,00			148,00	
							272,00
P0P08	m Cercado malla plástica h=1m						
	Cercado de 100 cm de altura realizado con malla plástica y postes de diámetro 40 mm de madera para protección de zonas ajardinadas, incluso materiales auxiliares, totalmente colocado.						
	En zonas ajardinadas lado pares:						
	En entronque con Avda. Puente del Pilar	1	48,00			48,00	
	En zonas ajardinadas lado impares:						
	Entre Avda. Puente del Pilar y Travesía del Vado	1	47,00			47,00	
		1	28,00			28,00	
	Entre Travesía del Vado y Pasaje del Vado	1	18,40			18,40	
		1	17,40			17,40	
	Entre Pasaje del Vado y C/Pilar Gascón	1	46,00			46,00	
							204,80
P0P09	m Bordura plástica						
	Borde plástico recto o ocurvo tipo bordura, nivelada, para delimitar espacios y separar materiales en zonas verdes.						
	En zona ajardinada lado pares:	2	3,14			6,28	
	Entre Avda. Puente del Pilar y Travesía del Vado	4	3,14			12,56	
	Entre Travesía del Vado y Pasaje del Vado	4	3,14			12,56	
	Entre Pasaje del Vado y C/Pilar Gascón	2	3,14			6,28	
							37,68
C0B04	m³ Tierra vegetal.						
	Tierra vegetal, incluso extendido, limpieza y rastrillado.						
	En alcorques	15	1,00	1,00	1,00	15,00	
	En zonas ajardinadas:						
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	161,50		1,00	161,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	17,00		1,00	17,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	45,50		1,00	45,50	
	Excavación						
	En ajardinamiento propuesto:						
	En zona ajardinada existente	1	124,00		1,00	124,00	
	Av. Puente del Pilar a C/Travesía del Vado	1	37,50		1,00	37,50	
	C/Travesía del Vado a Pasaje del Vado	1	17,00		1,00	17,00	
	C/Pasaje del Vado a C/Pilar Gascón	1	45,50		1,00	45,50	
							463,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/04/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO						
P0R22	ud Papelera metálica municipal 30 l.						
	Papelera metálica, tipo municipal, con cubo basculante de 30 litros de capacidad, fabricado en chapa de acero, colocada en obra, incluso obras de tierra, anclajes y poste de sujeción, según modelo.						
		8				8,00	
							8,00
P0R03	ud Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.						
	Banco sencillo, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.						
		2				2,00	
							2,00
P0R12	ud Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.						
	Silla, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.						
		2				2,00	
							2,00
P0R40	ud Módulo aparcabicicletas acero galv.						
	Módulo de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida, valido para 2 bicicletas, de 950mm. de altura total, empotrado 200 mm., fijado al suelo con zapatas de hormigón de 20x20x30 cm., incluso elementos auxiliares de instalación totalmente instalado.						
		10				10,00	
							10,00
P0S02	ud Fuente para beber doble grifo						
	Fuente de agua para beber, modelo Husky de Benito o similar, con estructura de cuerpo fabricado en acero con tratamiento Ferrus (protector de triple capa para el hierro, con óptima resistencia a la corrosión), de base rectangular y altura 1010 mm., cubetas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado (altura de la cubeta baja: 200 mm, altura de la cubeta alta: 980 mm), con 2 grifos pulsadores a dos alturas, uno adaptado para perros, grifería ergonómica, ecológica. Anclado sobre superficie preparada con 4 pernos de expansión M8. Incluso conexión a la red, obras de tierra y fábricas complementarias, colocación y prueba.						
		1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO						
Z0Z01	ud Proyecto de Alumbrado Público						
	Según Proyecto de Alumbrado Público	1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN						
	SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
R0A01	m Línea señalización vial a=10cm						
	Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 10 cm. de anchura, realizada con material de larga duración "spray termoplástico en caliente" o bien "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.						
	M-7.7	2	6,00			12,00	
	M-7.9	1	20,00			20,00	
							32,00
R0A05	m² Línea señalización vial a=var.						
	Pintado de línea de señalización vial de anchura y longitud variables realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.						
	M-6.7	1	0,30			0,30	
	M-6.10b	1	0,20			0,20	
	Patinete	1	0,20			0,20	
	Aparcamiento bicicletas	1	3,00			3,00	
	Aparcamiento motos	2	6,00			12,00	
	En pasos de peatones:						
	Avda. Puente del Pilar	1	15,50			15,50	
	Travesía del Vado	1	16,50			16,50	
	C/ Mediodía	1	14,50			14,50	
	Pasaje del Vado	1	9,50			9,50	
	C/Pilar Gascón	1	14,50			14,50	
	C/La Habana	1	14,50			14,50	
	C/Lourdes	1	16,00			16,00	
	C/Pedro Arnal Cavero	1	21,00			21,00	
	Camino del Vado	3	9,00			27,00	
							164,70
R0A06	ud Marca vial "ceda el paso".						
	Pintado de marca de señalización vial de CEDA el PASO de 1,20 x 3,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.						
		1				1,00	
							1,00
R0A07	ud Marca vial "stop".						
	Pintado de marca de señalización vial de STOP de 2,09 x 1,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.						
		2				2,00	
							2,00
R0A10	ud Flecha vial "mixta".						
	Pintado de marca de señalización vial de FLECHA de DIRECCION "frente-izda." o "frente-dcha." de 5,00 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.						
		4				4,00	
							4,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01 Fecha 20/07/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
R0B01	**ud Señal triangular 600 mm.**						
	Señal vertical de circulación de acero, triangular de 600 mm. de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación.						
		1				1,00	
							1,00
R0B23	**ud Señal triangular 900 mm. reflect.**						
	Señal vertical de circulación de acero, triangular de 900 mm de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.						
	R-1:						
	En incorporación a C/Pedro Arnal Cavero	2				2,00	
	P-15a:						
	Pasos peatonales sobreelevados	3				3,00	
							5,00
R0B25	**ud Señal circular 600 mm. reflect.**						
	Señal vertical de circulación de acero, circular de 600 mm de diametro, incluso poste, cimentación, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.						
	R-301	4				4,00	
	R-101	4				4,00	
	R-400e	2				2,00	
	R-307a	2				2,00	
							12,00
R0B28	**ud Señal octogonal 600 mm. reflect.**						
	Señal vertical de circulación de acero, octogonal de 600 mm, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.						
	R-2:						
	En Travesía del Vado	1				1,00	
	En C/Pilar Gascón	1				1,00	
							2,00
R0B12	**m Poste perfil rectangular 80X40X2 mm.**						
	Poste de perfil rectangular de 80x40x2 mm. de acero galvanizado, incluso cimentación y reposiciones.						
		11	2,50			27,50	
							27,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN						
O0A03	m Canalización semafórica calzada 2xØ110						
	Canalización semafórica en calzada constituida por 2 tuberías de PVC DN-110, PN-6 de 2.70 mm. de espesor, envueltas en un prisma de hormigón HM-20 de 45 x 31 cm., incluso obras de tierra y fábrica, malla de señalización y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada, excepto demolición y reposición de pavimento, en su caso.						
	Reposición	1	10,00			10,00	
							10,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS						
Z0Z03	ud Partida Alzada a justificar						
	Partida alzada a justificar						
	En reposición de canalizaciones y arquetas:						
	Red eléctrica	1				1,00	
	Red de telecomunicaciones	1				1,00	
	Red de gas	1				1,00	
							3,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS						
	SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS						
X0A01	ud Análisis granulométrico (UNE 103101)						
	Análisis granulométrico (UNE 103101)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A02	ud Análisis de contenido en sulfatos solubles						
	Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A03	ud Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)						
	Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A04	ud Análisis no plasticidad						
	Análisis de comprobación de no plasticidad sobre zahorras artificiales						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A05	ud Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)						
	Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A06	ud Ensayo próctor modificado (UNE 103501)						
	Ensayo próctor modificado (UNE 103501).						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A07	ud Ensayo C.B.R. (UNE 103502)						
	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A08	ud Ensayo densidad y humedad						
	Ensayo de densidad y humedad "in situ".						
	Suelo seleccionado	1	12,00			12,00	
	Zahorra artificial	1	12,00			12,00	
							24,00
X0A09	ud Materia orgánica (UNE 103204)						
	Materia orgánica (UNE 103204)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							8,00
X0A10	ud Sales solubles en muestra de suelo						
	Sales solubles en muestra de suelo sobre productos de excavación o préstamos (NLT-114)						
	Suelo seleccionado	5				5,00	
	Zahorra artificial	3				3,00	
							8,00
X0A18	ud Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra						
	Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra artificial (UNE EN 1097-2)						
	Zahorra artificial	3				3,00	
							3,00
X0A19	ud Ensayo de limpieza superficial zahorra artif						
	Ensayo de limpieza superficial sobre zahorra artificial (UNE 146130)						
	Zahorra artificial	3				3,00	
							3,00
X0A20	ud Contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)						
	Ensayo para determinar el contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)						
	Zahorra artificial	3				3,00	
							3,00
	SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES						
X0B01	ud Ensayo comp. hormigón (5)						
	Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)						
	Losa aparcamiento HM-30	1				1,00	
							1,00
X0B09	ud Resistencia a flexión y compresión mortero						
	Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)						
		1				1,00	
							1,00
X0C01	ud Ensayo de absorción de agua bordillos de hormigón (UNE EN 1340)						
	Ensayo determinación del coeficiente de absorción de agua en bordillos de hormigón (UNE EN 1340).						
		2				2,00	
							2,00
X0C03	ud Ensayo resist. compresión de piezas prefabricadas						
	Ensayo de resistencia a compresión de piezas prefabricadas (bordillos, canalillos, losas, adoquines, baldosas, tubos, etc.).						
		2				2,00	
							2,00
X0C04	ud Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión						
	Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión						
		2				2,00	
							2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/02/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
X0C06	ud Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, ba						
	Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, baldosas,etc)						
		2				2,00	
							2,00
X0C07	ud Ensayo caract. dimensionales bordillos de hormigón. (UNE EN 1340						
	Ensayo de características dimensionales bordillos de hormigón (espesores, alabeos, capas, etc.) (UNE EN 1340)						
		2				2,00	
							2,00
X0C08	ud ensayo resist. abrasión bordillos y piezas pref. (UNE EN 1340)						
	Ensayo de resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón e informe						
		2				2,00	
							2,00
X0C10	ud Ensayo de resistencia al deslizamiento pref.hormi						
	Ensayo de resistencia al deslizamiento en prefabricados de hormigón (bordillos, baldosas, losas, etc)						
		2				2,00	
							2,00
	SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS						
X0D02	ud Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)						
	Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)						
	Capa de rodadura	1				1,00	
	Capa base	1				1,00	
							2,00
X0D03	ud Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa						
	Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa. (UNE EN 12697-2)						
	Capa de rodadura	1				1,00	
	Capa base	1				1,00	
							2,00
X0D04	ud Ensayo contenido en huecos mezcla bituminosa (UNE EN 12697-8)						
	Ensayo para determinación del contenido en huecos UNE EN 12697-8, densidad máxima UNE EN 12697-5 y densidad aparente UNE EN 12697-6.						
	Capa de rodadura	1				1,00	
	Capa base	1				1,00	
							2,00
X0D05	ud Extracción de 3 testigos de mezcla bituminosa.						
	Extracción de tres (3) testigos de mezcla bituminosa en ejecución y densidad UNE EN 12697-6 y espesor UNE EN 12697-36						
	Capa de rodadura	1				1,00	
	Capa base	1				1,00	
							2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS						
R0C04	ud Cartel informativo 2,40x2,70m.						
	Cartel informativo de 2,40 m. de anchura y 2,70 m. de altura, PICH, incluso postes, cimentación y colocación.						
		2				2,00	
							2,00
Z0Z06	ud Partida Alzada a justificar						
	Partida alzada a justificar por el Contratista en la realización de trabajos por la Administración y otros ordenados por la Dirección Técnica de las Obras.						
		1				1,00	
							1,00
Z0Z10	ud Partida Alzada a justificar información y comunicación						
	Partida alzada a justificar para desarrollar acciones de información y comunicación a la ciudadanía y establecimientos que puedan verse afectados por la ejecución de la obra. Todas las acciones y materiales estarán supervisadas por la dirección de comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otros, estarán incluidos los carteles de señalización con las infografías, material de avisos informativos a colocar en portales, folletos (diseño, imprenta y buzoneo) así como otras acciones de comunicación (diseño de soportes exteriores con avisos, acciones de avisos radiofónicos, etc).						
		1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS						
Z0Z05	ud Estudio de Gestión de Residuos						
	Según Anejo de Gestión de residuos	1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
Z0Z04	ud Estudio de Seguridad y Salud						
	Según Anejo Seguridad y Salud	1				1,00	
							1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN			
	SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS			
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.			
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		2.191,38	7,38	16.172,38
A0A02	m² Demolición pavimento rígido calzada.			
	Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		49,50	8,18	404,91
A0A05	m² Demolición pavimento rígido acera.			
	Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		1.372,60	7,62	10.459,21
A0A12	m Levante bordillo sin recuperación.			
	Levante de bordillo sin recuperación, incluso demolición de cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.			
		124,00	4,97	616,28
A0A13	m² Levante de baldosa y mortero.			
	Levante de baldosa incluido mortero de agarre, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.			
		193,50	5,68	1.099,08
A0B02	m³ Demolición obra fábrica con martillo.			
	Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
		76,03	20,88	1.587,51
A0B03	m³ Demolición obra fábrica compresor manual.			
		81,81	147,02	12.027,71
A0C01	ud Apeo arbol y extracción de tocón hasta 30 cm.			
	Apeo de arbol y extracción de tocón hasta 30 cm. de diámetro de tronco, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero y relleno compactado.			
		2,00	109,05	218,10
A0D02	m² Fresado pavimento bituminoso 5 cm.			
	Fresado mecánico de pavimento de mezcla bituminosa en un espesor de 5 cm., incluso recorte de juntas y transporte de productos a vertedero.			
		475,00	6,24	2.964,00
A0E01	m Recorte pavimento con disco.			
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
		116,00	4,41	511,56
A0F14	ud Desmontaje señal de tráfico sin poste.			
	Desmontaje señal de tráfico sin poste y transporte a almacenes municipales incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		4,00	19,60	78,40

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A0F15	ud Levante y reposición señal de tráfico sin poste.			
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico sin poste y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		2,00	39,20	78,40
A0F16	ud Desmontaje señal de tráfico sobre poste.			
	Desmontaje señal de tráfico con poste y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		4,00	33,74	134,96
A0F17	ud Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.			
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		1,00	53,37	53,37
A0F18	ud Desmontaje papelera en farola/semáforo.			
	Desmontaje de papelera montada en farola o semáforo y transporte a almacenes municipales, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero			
		3,00	14,84	44,52
A0F19	ud Levante y reposición papelera en farola/semáforo.			
	Levante, almacenaje y posterior montaje en nueva ubicación de papelera montada en farola o semáforo, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		2,00	29,70	59,40
A0F25	ud Desmontaje y montaje de semáforo			
	Desmontaje y montaje de semáforo de cualquier altura, incluyendo transporte a almacén o lugar de reubicación, demolición de cimentación existente y ejecución de nueva cimentación de hormigón HM-20, de 85 x 85 x 100 cm. de dimensiones mínimas, obras de tierra y fábrica, tubería y codo de PVC y pernos de anclaje. Transporte de productos sobrantes a vertedero. Totalmente instalado y terminado.			
		2,00	187,30	374,60
A0F26	ud Levante aparcabicicletas			
	Levante de aparcabicicletas y transporte a almacenes municipales, incluso demolición de cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
		5,00	31,46	157,30
P0P01	ud Trasplante árbol Ø< 30 cm.			
	Trasplante de árbol de diámetro inferior a 30 cm de tronco medido a 1,20 m de altura. Mantenimiento de cepellón de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, incluso excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a nueva ubicación, plantación y primer riego.			
		1,00	113,64	113,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y APEOS.....			47.155,33

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA			
B0A02	m³ Excavación en explanación en cualquier terreno.			
	Excavación en la explanación en cualquier terreno y espesor, incluso carga y transporte a lugar de acopio, refino y compactación.			
		1.154,32	3,24	3.740,00
B0B04	m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.			
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.			
		353,00	24,55	8.666,15
C0A02	m³ Terraplenado explanación de préstamo.			
	Terraplenado en la explanación con suelos seleccionados de préstamos, incluso carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, refino y formación de pendientes.			
		454,85	14,44	6.568,03
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.			
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
		45,00	20,08	903,60
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.			
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
		1.808,78	8,18	14.795,82
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 OBRAS DE TIERRA.....			34.673,60
	SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA			
C0B02	m³ Base zahorra artificial.			
	Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.			
		626,79	26,25	16.453,24
D0E01	m² Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento.			
	Losa de hormigón HM-30 en aparcamiento, de 25 cm. de espesor, colocado en obra, curado y vibrado, incluso juntas y su sellado.			
		263,95	30,79	8.127,02
E0A08	m² M.B.C. AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm.			
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-22 BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.			
		1.516,15	14,87	22.545,15
E0A04	m² M.B.C. AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm.			
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 6 cm de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de recortes y juntas.			
		1.991,15	13,58	27.039,82
E0A20	m² Riego imprimación.			
	Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1 kg/m2, sobre base de cualquier material para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.			
		1.516,15	0,72	1.091,63
E0A21	m² Riego adherencia C60B3 TER.			
	Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 TER con una dotación de 0,5 kg/m2, entre capas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1.991,15	0,76	1.513,27
I0D05	m Rigola "in situ" 40x30 a 34 cm.			
	Rigola ejecutada "in situ" mediante banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 30 a 34 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.			
		481,70	25,22	12.148,47
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 PAVIMENTOS DE CALZADA.....			88.918,60
	SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA			
C0B02	m³ Base zahorra artificial.			
	Base de zahorra artificial, incluso extendido, humectación y compactación por tongadas.			
		287,60	26,25	7.549,50
D0B02	m³ Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3, colocado obra.			
	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 , colocado en obra, vibrado y curado.			
		31,00	98,86	3.064,66
D0F02	m² Solera hormigón HM-15 13 cm.			
	Solera de hormigón HM-15 de 13 cm. de espesor, incluso vertido, compactado, p.p de vibrado, ejecución de juntas y curado.			
		1.917,35	15,31	29.354,63
I0A02	m Bordillo HM-35, 8x20 cm.			
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 8 x 20 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
		133,60	16,25	2.171,00
I0A01	m Bordillo HM-35, 15x25 cm.			
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
		506,10	25,06	12.682,87
I0A06	m Bordillo HM-35, 7x25 cm.			
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 7 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-15, colocación, cortes y rejuntado.			
		204,80	17,34	3.551,23
I0F01	ud Alcorque 3 bordillos prefabricados.			
	Alcorque cuadrado de 100 x 116 cm. formado por tres bordillos prefabricados de hormigón HM-35 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.			
		14,00	66,10	925,40
I0F04	ud Alcorque 4 bordillos prefabricados.			
	Alcorque cuadrado de 108 x 108 cm. formado por cuatro bordillos prefabricados de hormigón HM-35 de 8 x 20 cm., provistos de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, excavaciones complementarias, asiento de hormigón HM-15, colocación y rejuntado.			
		5,00	88,13	440,65
G0A01	m² Pavimento baldosa hidráulica 20x20x3 cm. 4 pastillas.			
	Pavimento de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3 cm, con cuatro pastillas, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, colocada, incluso mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.			
		36,00	29,78	1.072,08

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
G0A12	m² Pavimento baldosa terrazo 40x40x3,5 cm. blanca/negra árido caliz			
	Pavimento de baldosa de terrazo, de 40 x 40 x 3.5 cm, con árido de machaqueo calizo incrustado y en relieve, en color blanco y negro, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.			
		1.347,05	33,98	45.772,76
G0A10	m² Pavimento baldosa terrazo 40x20x3,5 cm. abujardada.			
	Pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 20 x 3,5 cm, "pétrea" abujardada en color, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento de amasado en planta M-7,5 de consistencia plástica y 4 cm de espesor final así como juntas, recortes, lavado y barrido.			
		717,45	32,23	23.123,41
G0A20	m² Pavimento baldosa podotáctil direccional 40x40x4 color.			
	Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos/acanaladuras en franjas de orientación longitudinal de altura aproximada a 4mm., clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.			
		122,20	32,15	3.928,73
G0A21	m² Pavimento baldosa podotáctil advertencia 40x40x4 color.			
	Pavimento de baldosa de terrazo podotáctil direccional, de 40 x 40 x 4 cm, en color con contraste, con resaltos cilíndricos de tipo botón de altura aproximada a 4mm, clase mínima 70 (marcado 7T) y resto de características conforme al PPTP, incluso colocación, mortero de asiento amasado de consistencia plástica y 4 cm de espesor final, así como juntas, lavado y barrido, totalmente colocado.			
		69,20	32,15	2.224,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS DE ACERA.....			135.861,70
	SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS			
E0B01	ud Adaptación trampillón red agua.			
	Adaptación a la rasante definitiva de trampillón existente de la red de agua, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
		5,00	50,92	254,60
E0B02	ud Adaptación tapa registro 20x20 cm.			
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 20 x 20 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
		4,00	50,92	203,68
E0B03	ud Adaptación tapa registro 40x40 cm.			
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 40 x 40 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
		18,00	68,84	1.239,12
E0B04	ud Adaptación tapa registro 60x60 cm.			
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 x 60 cm., incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
		12,00	85,86	1.030,32
E0B05	ud Adaptación tapa registro Ø60 cm.			
	Adaptación a la rasante definitiva de tapa de registro existente de 60 cm de diámetro, incluso demoliciones, obras de tierra, elementos metálicos auxiliares, rejuntado y terminación.			
		17,00	103,13	1.753,21
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 OBRAS ACCESORIAS.....			4.480,93

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 1 PAVIMENTACIÓN.....			311.090,16

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
	SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS			
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.			
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		117,60	7,38	867,89
A0A05	m² Demolición pavimento rígido acera.			
	Demolición de pavimento rígido en acera, formado por hormigón o por loseta hidráulica y solera de hormigón, hasta un espesor de 30 cm., incluyendo la demolición de bordillos interiores y perimetrales, encintados y caces, recortes de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		11,40	7,62	86,87
A0E01	m Recorte pavimento con disco.			
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
		430,00	4,41	1.896,30
B0B05	m³ Excavación zanja medios mecánicos.			
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2 Km), agotamiento, refino y compactación de fondo.			
		129,00	5,49	708,21
C0C01	m³ Arena.			
	Arena, incluso extendido y compactación.			
		19,35	33,49	648,03
M0I10	m Malla azul de 50 cm. Ø<500			
	Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.			
		215,00	1,79	384,85
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.			
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
		109,65	20,08	2.201,77
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.			
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
		154,80	8,18	1.266,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 ZANJAS.....			8.060,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES			
M0B16	m Tubería provisional PE-40 DN-63 PN-10.			
	Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-63, de carácter provisional, incluso suministro, colocación y posterior retirada de la tubería, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
		215,00	8,06	1.732,90
M0A02	m Tubería f.d. DN-150.			
	Tubería de fundición dúctil DN-150 espesor clase de presión 64, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales PN-16 en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.			
		215,00	94,68	20.356,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 CONDUCCIONES.....			22.089,10
	SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO			
M0E16	ud Toma agua 2" provisional.			
	Toma de agua de 2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-63 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.			
		8,00	206,34	1.650,72
M0E17	ud Toma agua 2 1/2" provisional.			
	Toma de agua de 2 1/2 pulgadas, de caracter provisional, sobre tubería de diámetro variable, compuesta por collarín de toma de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, tubería de polietileno DN-75 PN-10 de longitud variable, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación, prueba y posterior retirada del conjunto.			
		2,00	238,77	477,54
M0D02	ud Válvula compuerta DN-150 PN-16			
	Válvula de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092, husillo de acero inox., tuerca de latón, cuña de fundición revestida de caucho EPDM, cuerpo de fundición dúctil con superficies lisas y cierre a derechas, con un peso mínimo de 35 kg., incluso anclajes, accesorios, tornillería, casquillo, pintura, colocada y probada.			
		6,00	515,87	3.095,22
M0E06	ud Toma agua 2" arqueta hormigón.			
	Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
		9,00	872,18	7.849,62
M0E07	ud Toma agua 2 1/2" arqueta hormigón.			
	Toma de agua de 2 1/2 pulgadas integrada por collarín y llaves de paso de fundición, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 48 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-75 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
		2,00	1.102,83	2.205,66

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
M0H03	ud Boca riego latón d. 45 mm.			
	Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PE-40 DN-40 hasta 4 m. de longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.			
		3,00	502,71	1.508,13
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 LLAVES DE PASO.....			16.786,89
	SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
L0C03	ud Trampillón fundición Ø105 mm., tubo PVC y pieza prefababricada h			
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y pieza prefabricada de hormigón armado, colocado a la rasante definitiva.			
		2,00	146,94	293,88
L0C02	ud Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.			
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.			
		2,00	114,24	228,48
L0C01	ud Trampillón fundicion Ø105mm.			
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm. de diámetro interior y 11 kg. de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso colocación a la rasante definitiva.			
		2,00	72,97	145,94
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS..			668,30
	SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA			
M0J03	ud Arqueta abastecimiento 100x150x170 cm. marco y tapa circular.			
	Arqueta para abastecimiento de 100x150x170 cm. de dimensiones medias interiores, de hormigón HA-30 armado, incluso obras de tierra y fábrica, armaduras, desagüe en solera, pates de polipropileno inyectado, orificios para tuberías, trampillones de maniobra con marco y tapa de fundición de 11 kg. de peso mínimo del conjunto, orificio de acceso con marco y tapa circular de fundición dúctil, clase D-400 según EN-124, de Ø 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, todo ello colocado a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.			
		1,00	2.339,40	2.339,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 OBRAS DE FÁBRICA.....			2.339,40

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS			
A0G04	m Corte y extracción tubería fibrocemento.			
	Corte y extracción de tubería de fibrocemento por personal especificamente formado, en zanja de abastecimiento. Incluso mojado, corte con sable, envasado, depósito y transporte al centro gestor.			
		97,00	6,96	675,12
A0G05	ud Canon desplazamiento unidad descontaminación.			
	Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para la retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.			
		1,00	600,00	600,00
A0G06	ud Redacción Plan Desamiantado.			
	Redacción por parte del Contratista del Plan de desamiantado y su correspondiente tramitación en el organismo correspondiente.			
		1,00	1.200,00	1.200,00
M0E51	ud Desconexión tubería agua Ø=200			
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
		2,00	976,83	1.953,66
M0I01	m Limpieza tubería abastecimiento Ø<500			
	Limpieza de tubería de abastecimiento de agua de diámetro inferior a 500 mm colocada en obra, incluso carga y transporte a vertedero de productos resultantes.			
		215,00	0,25	53,75
M0E31	ud Conexión tubería agua Ø=200			
	Conexión de tubería de abastecimiento de agua a tubería existente, siendo el diámetro de la mayor inferior o igual a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello terminado y probado.			
		2,00	970,66	1.941,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 OBRAS ACCESORIAS.....			6.423,85
	TOTAL CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA.....			56.367,72

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)			
	SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS			
A0A01	m² Demolición pavimento flexible calzada.			
	Demolición de pavimento flexible en calzada de cualquier tipo, hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero.			
		346,02	7,38	2.553,63
A0B04	ud Demolición sumidero y arqueta.			
	Demolición de sumidero, incluyendo arqueta y conducto, carga y transporte de productos a vetedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.			
		15,00	87,94	1.319,10
A0B05	ud Demolición pozo registro.			
	Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.			
		13,00	561,28	7.296,64
A0E01	m Recorte pavimento con disco.			
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
		540,70	4,41	2.384,49
A0G01	m Extracción tubería saneamiento.			
	Extracción de tubería de saneamiento, en zanja de saneamiento. Incluso demolición y retirada a vertedero.			
		20,00	5,04	100,80
B0B01	m³ Excavación mina medios manuales.			
	Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existente, agotamientos, refino y compactación de fondo, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km).			
		10,00	250,92	2.509,20
B0B04	m³ Excavación zanja medios mecánicos y manuales.			
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso carga y transporte a lugar de acopio (<2Km), agotamiento, refino y compactación del fondo.			
		749,86	24,55	18.409,06
B0B10	m² Entibación zanja blindada.			
	Entibación mecánica blindada en zanja mediante cajones de blindaje, incluso transporte a obra, colocación y retirada.			
		1.154,81	16,04	18.523,15
B0B12	m² Entibación cuajada en mina.			
	Entibación cuajada (tablas a tope) en mina, en alzados y techo, a cualquier profundidad,en longitudes mayores de 1m., incluso desentibado.			
		50,00	34,91	1.745,50
C0A04	m³ Relleno zanjas préstamo.			
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.			
		443,27	20,08	8.900,86
D0A01	m³ Mortero trasdos obras.			
	Mortero de relleno de baja resistencia (0,5-1 N/mm2) en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.			
		141,11	80,93	11.420,03

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B0C01	m³ Carga y transporte de tierras de excavación.			
	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 2 kms.			
		911,83	8,18	7.458,77
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 ZANJAS.....			82.621,23
	SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES			
N0B11	m Tubería PVC. Ø315 mm. hormigón.			
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 315 mm. de diámetro exterior y 7.7 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
		75,64	92,33	6.983,84
N0B12	m Tubería PVC. Ø400 mm. hormigón.			
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 400 mm. de diámetro exterior y 9.8 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
		127,71	126,88	16.203,84
N0B13	m Tubería PVC. Ø500 mm. hormigón.			
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 500 mm. de diámetro exterior y 12.3 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
		37,00	187,86	6.950,82
N0B14	m Tubería PVC. Ø630 mm. hormigón.			
	Tubería de P.V.C. sanitario (color RAL-8023) de 630 mm. de diámetro exterior y 15.4 mm. de espesor, con uniones por junta elástica, incluso solera de 8 cm. y refuerzo de hormigón HM-15 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.			
		30,00	236,73	7.101,90
N0C02	m Conducción acometida Ø200			
	Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color naranja-marrón y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.			
		92,00	67,63	6.221,96
N0C06	ud Conexión alcantarillado nueva acometida T de PVC.			
	Parte fija de conexión al alcantarillado de nueva acometida de 160 o 200 mm. de diámetro sobre tubería de P.V.C. de cualquier diámetro, integrada por T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C., y cerrada en su extremo superior mediante un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano, y pieza, a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable, para conexión de la tubería de salida de la vivienda con la de acometida, incluso obras de tierra y fábrica complementarias, totalmente terminada y probada.			
		14,00	330,21	4.622,94
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 CONDUCCIONES.....			48.085,30

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO			
N0E31	ud Parte fija pozo Ø120 cm. y tronco cono prefabricado.			
	Parte fija de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por base de hormigón ligeramente armada HM-30 de forma cilíndrica, 30 cm. de espesor mínimo en solera y alzados y 100 cm. de altura, orificios para tuberías y estremo machihembrado; más coronación prefabricada de hormigón HA-40 con forma tronco cónica de 30 cm. de espesor mínimo, 125 cm. de altura total incluido marco, orificio de paso de Ø 60 cm. y extremo machihembrado con junta de goma; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, formación de canalillo con hormigón HM-15, rejuntado de piezas con mortero M-30, pates de polipropileno, marco y tapa circular de fundición dúctil de 60 cm. de paso libre y 100 kg. de peso mínimo del conjunto, clase D-400 según EN-124, colocado a la rasante definitiva, totalmente terminado y probado.			
		9,00	1.413,20	12.718,80
N0E40	m Parte variable pozo reg. Ø120 cm.			
	Parte variable de pozo de registro de Ø 120 cm. interior, compuesta por anillos prefabricados de h.a. de forma cilíndrica, 20 cm. de espesor mínimo y cualquier altura, con extremos machihembrados con junta de goma y taladros para colocación de pates cada 30 cm.; incluyendo obras de tierra, piezas especiales de ajuste y nivelación, rejuntado de piezas con mortero M-30 y pates de polipropileno; totalmente terminado y probado.			
		0,90	306,29	275,66
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 POZOS DE REGISTRO.....			12.994,46
	SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
N0H01	ud Sumidero sencillo C-250 425x265 mm.			
	Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 425 x 265 ó 400 x 260 mm. de dimensiones mínimas interiores más rejilla y marco de fundición dúctil, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
		6,00	222,26	1.333,56
N0H02	ud Sumidero doble C-250 845x315 mm.			
	Sumidero de calzada clase C-250 según EN-124 compuesto por arqueta de hormigón HM-20 "in situ" de 845 x 315 mm. de dimensiones mínimas interiores, más rejilla y marco de fundición dúctil provisto de cadena antirrobo y un peso mínimo del conjunto de 75 kg., incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones, agotamientos y demás obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
		25,00	328,12	8.203,00
N0H03	m Sumidero corrido A-150 a=100 mm.			
	Sumidero corrido clase A-150 según EN-124 compuesto por canalillo de 100 mm. de anchura mínima interior, prefabricado de hormigón con fibras de vidrio, con o sin pendiente incorporada, con cantoneras integradas de acero galvanizado, más rejilla antideslizante de chapa ranurada (ran. 84 x 10 mm.) de acero inox. con fijación por tornillos inox. Incluso apertura de caja y excavaciones complementarias, nivelación, asiento y refuerzo de hormigón HM-15, colocación, cortes, rejuntado y parte proporcional de piezas especiales, pequeño material y obra complementaria de conexión a pozo de registro.			
		10,00	80,25	802,50
N0H10	m Acometida sumidero tub. PVC.			
	Acometida al alcantarillado de sumidero con tubería de P.V.C., color teja, DN-200 y 4,9 mm. de espesor envuelta en prisma de hormigón HM-15 de 45 x 45 cm., incluso obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.			
		444,00	80,72	35.839,68
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS..			46.178,74

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/10/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS			
N0D01	ud Conexión a pozo registro existente.			
	Conexión de nueva tubería de saneamiento de cualquier diámetro y material a pozo de registro existente, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, demoliciones y agotamiento, totalmente terminada y probada.			
		5,00	393,43	1.967,15
N0D02	ud Taponamiento en pozo registro existente.			
	Taponamiento en pozo de registro existente de tubería de saneamiento que se anula, con mantenimiento del servicio, incluso obras de tierra y fábrica, agotamiento, medios y elementos auxiliares, totalmente terminado.			
		3,00	390,83	1.172,49
N0D03	ud Desconexión tubería y reposión existente <200mm.			
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor inferior a 200 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, transporte a vertedero, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
		1,00	736,45	736,45
N0D04	ud Desconexión tubería y reposión existente 250<400mm.			
	Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm., incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado.			
		2,00	815,53	1.631,06
N0F01	m Limpieza tubería saneamiento.			
	Limpieza de conducción de saneamiento, de cualquier diámetro y material mediante camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluso carga y transporte a vertedero de los productos resultantes.			
		270,35	1,42	383,90
N0G01	ud Desplazamiento equipo inspección visual.			
	Canon de desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.			
		2,00	718,85	1.437,70
N0G02	m Inspección TV tubería alcantarillado.			
	Inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo y grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado.			
		631,85	1,27	802,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.5 OBRAS ACCESORIAS.....			8.131,20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)			
X0A01	ud Análisis granulométrico (UNE 103101)			
	Análisis granulométrico (UNE 103101)			
		1,00	54,83	54,83
X0A02	ud Análisis de contenido en sulfatos solubles			
	Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).			
		1,00	54,57	54,57
X0A05	ud Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
	Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
		1,00	50,37	50,37
X0A06	ud Ensayo próctor modificado (UNE 103501)			
	Ensayo próctor modificado (UNE 103501).			
		1,00	94,68	94,68
X0A07	ud Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
		1,00	151,35	151,35
X0A08	ud Ensayo densidad y humedad			
	Ensayo de densidad y humedad "in situ".			
		10,00	30,85	308,50
X0B01	ud Ensayo comp. hormigón (5)			
	Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)			
		1,00	75,91	75,91
X0B09	ud Resistencia a flexión y compresión mortero			
	Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)			
		1,00	163,71	163,71
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.6 ANÁLISIS Y ENSAYOS (SANEAMIENTO)			953,92

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/02/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS (SANEAMIENTO)			
Z0Z05SAN	ud Estudio de gestión de residuos (saneamiento)			
		1,00	13.376,92	13.376,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS			13.376,92
	SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD (SANEAMIENTO)			
Z0Z04SAN	ud Estudio de seguridad y salud (saneamiento)			
		1,00	2.783,86	2.783,86
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.8 SEGURIDAD Y SALUD			2.783,86
	TOTAL CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD).....			215.125,63

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO			
	SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO			
M0B05	m Tubería PE-40 DN-50 PN-10.			
	Tubería de PE-40 (baja densidad) PN-10 DN-50, incluso apertura de zanja de 50x80 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería, envuelta en arena según modelo, terraplenado y compactación por tongadas, así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
		24,00	18,98	455,52
M0E06	ud Toma agua 2" arqueta hormigón.			
	Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín y grifo de toma de fundición, llave de paso de fundición o de bronce, arqueta según definición planos, con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 segun EN-124 de 20 kg de peso mínimo del conjunto, tubería de PE-40 PN-10 DN-63 hasta 5 m de longitud, incluso obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamientos a conducciones existentes, totalmente terminada.			
		6,00	872,18	5.233,08
L0C02	ud Trampillón fundición Ø105 mm. tubo PVC.			
	Trampillón con marco y tapa de fundición de 105 mm de diámetro interior y 11 kg de peso mínimo del conjunto, con dispositivo de cierre, incluso tubo de PVC y colocación a la rasante definitiva.			
		6,00	114,24	685,44
P0U44	ud Derivacion dos circuitos riego tub. PE-40 DN-50 electroval.			
	Derivación para dos circuitos de tubería de PE-40 DN-50 y PN-10 para riego incluyendo: válvula de retención y electroválvula del mismo diámetro, filtro y programador automático con batería de duración media 1 año y circuito electrónico de bajo consumo IP-68, completamente estanco y demás piezas especiales y accesorios necesarios, obras de tierra y fábrica complementarias, lecho de arena y acoplamiento a la red existente, colocada y probada.			
		6,00	916,48	5.498,88
P0U02	m Conducción riego por goteo DN 20 funda PVC.			
	Conducción de agua para riego por goteo compuesta por tubería PE-40 DN-20 PN-10, incluso apertura manual de zanja de 20 x 15 cm., funda de protección de P.V.C. de 63 mm. de diámetro exterior y 3 mm. de espesor, envuelta en un macizo de hormigón HM-15 de 20 x 15 cm., suministro, colocación y prueba de la tubería así como parte proporcional de piezas especiales tipo fitting en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales.			
		226,00	11,06	2.499,56
P0U04	ud Riego por goteo alcorques tubería polietileno Ø16 mm.			
	Riego por goteo en alcorques formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior y cuatro goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.			
		44,00	12,55	552,20
P0U03	m Riego por goteo tubería polietileno Ø16 mm.			
	Riego por goteo formado por tubería de polietileno de color marrón de Ø16 mm. de diámetro exterior con goteros incorporados autocompensantes, incluso piezas especiales, completamente colocada según detalle de planos y en servicio.			
		418,00	7,03	2.938,54
P0P07	ud Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.			
	Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.			
		22,00	49,89	1.097,58

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
M0J02	ud Arqueta abastecimiento 60x60x65 cm. hormigón.			
	Arqueta para abastecimiento de 60 x 60 x 65 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, incluso marco y tapa de registro de fundición dúctil de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
		6,00	302,11	1.812,66
P0U80	ud Valvula de vaciado/lavado de 1", incluso arqueta.			
	Válvula compuerta de 1" para vaciado/lavado en el final de línea de goteo, incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba. Incluyendo arqueta de 25 cm. de diámetro de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, tubería de PVC DN 250 mm, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
		6,00	303,67	1.822,02
P0U81	ud Ventosa 1/2", incluso arqueta.			
	Válvula de ventosa de 1/2", incluso accesorios y piezas especiales, anclajes, colocación y prueba; Incluyendo arqueta de 40 x 40 x 55 cm. de dimensiones mínimas interiores, de hormigón HM-20 en masa, fondo de grava, marco y tapa de registro de fundición dúctil de 20 kg. de peso mínimo del conjunto, clase C-250 según EN-124, obras de tierra y fábrica y orificios para tuberías, totalmente terminada.			
		6,00	283,26	1.699,56
Z0Z03	ud Partida Alzada a justificar			
	Partida alzada a justificar			
		2,00	1.000,00	2.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 RIEGO.....			26.295,04
	SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO			
P0B16	ud Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra"			
	Plantación de Prunus Cerasifera "Pisardi Nigra" de 2,00 a 2,50 m. de altura, de 14-16 cm. de grosor en cepellón, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6 m. por procedimientos manuales y primer riego.			
		22,00	79,67	1.752,74
P0P05	ud Tutor 3 pies madera.			
	Suministro y colocación de tutor de 3 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea UNE-EN 335:2013; compuesto por 3 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6,5 cm de diámetro, 3 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujección del árbol.			
		22,00	58,34	1.283,48
P0P07	ud Sistema aireación arbolado extremos interior y exterior.			
	Suministro e instalación de sistema de aireación para arbolado,de cualquier perímetro, consistente en un tubo de drenaje especial de 110 mm de diámetro relleno de grava, colocado formando un anillo bordeando el cepellón con un extremo en la parte inferior del hoyo de plantación y el otro dispuesto hacia el exterior, totalmente montado e instalado.			
		22,00	49,89	1.097,58
P0P02	ud Protección árbol contorno.			
	Protección de árbol en su contorno mediante capa textil y madera, completamente cubierto en su tronco hasta una altura mínima de 2 metros, incluso colocación y retirada al finalizar las obras.			
		28,00	1.510,04	

caminos ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P0E16	ud Plantación de Teucrium Fruticans			
	Plantación de Teucrium Fruticans, de 0,4 a 0,6 m. de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo con medios manuales y primer riego.			
		430,00	12,58	5.409,40
P0E90	ud Plantación de Artemisia "Powis Castle"			
		215,00	13,92	2.992,80
P0E91	ud Plantación de Photinia fraseri			
		272,00	19,22	5.227,84
P0P08	m Cercado malla plástica h=1m			
	Cercado de 100 cm de altura realizado con malla plástica y postes de diámetro 40 mm de madera para protección de zonas ajardinadas, incluso materiales auxiliares, totalmente colocado.			
		204,80	7,02	1.437,70
P0P09	m Bordura plástica			
	Borde plástico recto o ocurvo tipo bordura, nivelada, para delimitar espacios y separar materiales en zonas verdes.			
		37,68	10,07	379,44
C0B04	m³ Tierra vegetal.			
	Tierra vegetal, incluso extendido, limpieza y rastrillado.			
		463,00	29,32	13.575,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 AJARDINAMIENTO.....			34.666,18
	SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO			
P0R22	ud Papelera metálica municipal 30 l.			
	Papelera metálica, tipo municipal, con cubo basculante de 30 litros de capacidad, fabricado en chapa de acero, colocada en obra, incluso obras de tierra, anclajes y poste de sujeción, según modelo.			
		8,00	155,78	1.246,24
P0R03	ud Banco sencillo pies fund. dúctil y tablones mad. trop.			
	Banco sencillo, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.			
		2,00	560,04	1.120,08
P0R12	ud Silla pies fund. dúctil y tablones mad. trop.			
	Silla, tipo municipal, fabricado con pies de fundición dúctil y tablones de madera tropical, colocado en obra, incluso obras de tierra, cimientos, anclajes, pintura, montaje e instalación totalmente terminado.			
		2,00	468,97	937,94
P0R40	ud Módulo aparcabicicletas acero galv.			
	Módulo de aparcabicicletas de acero galvanizado, tipo U invertida, valido para 2 bicicletas, de 950mm. de altura total, empotrado 200 mm., fijado al suelo con zapatas de hormigón de 20x20x30 cm., incluso elementos auxiliares de instalación totalmente instalado.			
		10,00	114,66	1.146,60
P0S02	ud Fuente para beber doble grifo			
	Fuente de agua para beber, modelo Husky de Benito o similar, con estructura de cuerpo fabricado en acero con tratamiento Ferrus (protector de triple capa para el hierro, con óptima resistencia a la corrosión), de base rectangular y altura 1010 mm., cubetas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado (altura de la cubeta baja: 200 mm, altura de la cubeta alta: 980 mm), con 2 grifos pulsadores a dos alturas, uno adaptado para perros, grifería ergonómica, ecológica. Anclado sobre superficie preparada con 4 pernos de expansión M8. Incluso conexión a la red, obras de tierra y fábricas complementarias, colocación y prueba.			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	1.662,63	1.662,63
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 EQUIPAMIENTO.....			6.113,49
	TOTAL CAPÍTULO 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO.....			67.074,71

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/07/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO			
Z0Z01	ud Proyecto de Alumbrado Público			
		1,00	204.449,09	204.449,09
	TOTAL CAPÍTULO 5 ALUMBRADO PÚBLICO.....			204.449,09

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN			
	SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
R0A01	m Línea señalización vial a=10cm			
	Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 10 cm. de anchura, realizada con material de larga duración "spray termoplástico en caliente" o bien "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.			
		32,00	1,35	43,20
R0A05	m² Línea señalización vial a=var.			
	Pintado de línea de señalización vial de anchura y longitud variables realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
		164,70	36,46	6.004,96
R0A06	ud Marca vial "ceda el paso".			
	Pintado de marca de señalización vial de CEDA el PASO de 1,20 x 3,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
		1,00	45,44	45,44
R0A07	ud Marca vial "stop".			
	Pintado de marca de señalización vial de STOP de 2,09 x 1,60 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
		2,00	63,19	126,38
R0A10	ud Flecha vial "mixta".			
	Pintado de marca de señalización vial de FLECHA de DIRECCION "frente-izda." o "frente-dcha." de 5,00 m. realizada con material de larga duración "termoplástico en frío" (dos componentes), incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos manuales, totalmente acabado.			
		4,00	64,17	256,68
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....			6.476,66

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/09/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
R0B01	ud Señal triangular 600 mm.			
	Señal vertical de circulación de acero, triangular de 600 mm. de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación.			
		1,00	58,55	58,55
R0B23	ud Señal triangular 900 mm. reflect.			
	Señal vertical de circulación de acero, triangular de 900 mm de lado, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
		5,00	93,75	468,75
R0B25	ud Señal circular 600 mm. reflect.			
	Señal vertical de circulación de acero, circular de 600 mm de diametro, incluso poste, cimentación, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
		12,00	87,13	1.045,56
R0B28	ud Señal octogonal 600 mm. reflect.			
	Señal vertical de circulación de acero, octogonal de 600 mm, piezas de anclaje, tornillería y colocación reflectante.			
		2,00	92,43	184,86
R0B12	m Poste perfil rectangular 80X40X2 mm.			
	Poste de perfil rectangular de 80x40x2 mm. de acero galvanizado, incluso cimentación y reposiciones.			
		27,50	39,61	1.089,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....			2.847,00
	SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN			
O0A03	m Canalización semafórica calzada 2xØ110			
	Canalización semafórica en calzada constituida por 2 tuberías de PVC DN-110, PN-6 de 2.70 mm. de espesor, envueltas en un prisma de hormigón HM-20 de 45 x 31 cm., incluso obras de tierra y fábrica, malla de señalización y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada, excepto demolición y reposición de pavimento, en su caso.			
		10,00	43,42	434,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 SEMAFORIZACIÓN.....			434,20
	TOTAL CAPÍTULO 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN.....			9.757,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/02/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS			
Z0Z03	ud Partida Alzada a justificar			
	Partida alzada a justificar			
		3,00	1.000,00	3.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 7 SERVICIOS PRIVADOS.....			3.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS			
	SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS			
X0A01	ud Análisis granulométrico (UNE 103101)			
	Análisis granulométrico (UNE 103101)			
		8,00	54,83	438,64
X0A02	ud Análisis de contenido en sulfatos solubles			
	Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).			
		8,00	54,57	436,56
X0A03	ud Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)			
	Análisis de equivalente de arena. (UNE EN 933-8)			
		8,00	35,93	287,44
X0A04	ud Análisis no plasticidad			
	Análisis de comprobación de no plasticidad sobre zahorras artificiales			
		8,00	18,92	151,36
X0A05	ud Ensayo límites ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
	Ensayo límites de ATTERBERG (UNE 103103 y 103104)			
		8,00	50,37	402,96
X0A06	ud Ensayo próctor modificado (UNE 103501)			
	Ensayo próctor modificado (UNE 103501).			
		8,00	94,68	757,44
X0A07	ud Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
	Ensayo C.B.R. (UNE 103502)			
		8,00	151,35	1.210,80
X0A08	ud Ensayo densidad y humedad			
	Ensayo de densidad y humedad "in situ".			
		24,00	30,85	740,40
X0A09	ud Materia orgánica (UNE 103204)			
	Materia orgánica (UNE 103204)			
		8,00	31,02	248,16
X0A10	ud Sales solubles en muestra de suelo			
	Sales solubles en muestra de suelo sobre productos de excavación o préstamos (NLT-114)			
		8,00	39,88	319,04
X0A18	ud Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra			
	Ensayo de Desgaste de los Angeles sobre zahorra artificial (UNE EN 1097-2)			
		3,00	102,37	307,11
X0A19	ud Ensayo de limpieza superficial zahorra artif			
	Ensayo de limpieza superficial sobre zahorra artificial (UNE 146130)			
		3,00	34,98	104,94
X0A20	ud Contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)			
	Ensayo para determinar el contenido total de azufre en zahorra artifiicial (UNE EN 1744-1)			
		3,00	139,45	418,35
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1. RELLENOS			5.823,20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/02/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES			
X0B01	ud Ensayo comp. hormigón (5)			
	Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de hormigón. Incluso toma de muestras, medida de asiento cono Abrams, fabricación y curado y refrentado y rotura de, al menos, cuatro probetas (UNE EN 12390-2 y 3)			
		1,00	75,91	75,91
X0B09	ud Resistencia a flexión y compresión mortero			
	Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas 4x4x16 a 7 y 21 días, de mortero (UNE EN 1015-11)			
		1,00	163,71	163,71
X0C01	ud Ensayo de absorción de agua bordillos de hormigón (UNE EN 1340)			
	Ensayo determinación del coeficiente de absorción de agua en bordillos de hormigón (UNE EN 1340).			
		2,00	87,57	175,14
X0C03	ud Ensayo resist. compresión de piezas prefabricadas			
	Ensayo de resistencia a compresión de piezas prefabricadas (bordillos, canalillos, losas, adoquines, baldosas, tubos, etc.).			
		2,00	174,90	349,80
X0C04	ud Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión			
	Extracción de testigo de hormigón en obra y rotura a compresión			
		2,00	191,22	382,44
X0C06	ud Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, ba			
	Ensayo de resistencia a flexión de pref. hormigón (bordillos, baldosas,etc)			
		2,00	242,64	485,28
X0C07	ud Ensayo caract. dimensionales bordillos de hormigón. (UNE EN 1340			
	Ensayo de características dimensionales bordillos de hormigón (espesores, alabeos, capas, etc.) (UNE EN 1340)			
		2,00	67,51	135,02
X0C08	ud ensayo resist. abrasión bordillos y piezas pref. (UNE EN 1340)			
	Ensayo de resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón e informe			
		2,00	323,57	647,14
X0C10	ud Ensayo de resistencia al deslizamiento pref.hormi			
	Ensayo de resistencia al deslizamiento en prefabricados de hormigón (bordillos, baldosas, losas, etc)			
		2,00	291,50	583,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2. HORMIGONES.....			2.997,44

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/08/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS			
X0D02	ud Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)			
	Análisis de contenido en betún. (UNE EN 12697-1)			
		2,00	71,84	143,68
X0D03	ud Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa			
	Análisis granulométrico de áridos extraidos de mezcla bituminosa. (UNE EN 12697-2)			
		2,00	57,14	114,28
X0D04	ud Ensayo contenido en huecos mezcla bituminosa (UNE EN 12697-8)			
	Ensayo para determinación del contenido en huecos UNE EN 12697-8, densidad máxima UNE EN 12697-5 y densidad aparente UNE EN 12697-6.			
		2,00	174,94	349,88
X0D05	ud Extracción de 3 testigos de mezcla bituminosa.			
	Extracción de tres (3) testigos de mezcla bituminosa en ejecución y densidad UNE EN 12697-6 y espesor UNE EN 12697-36			
		2,00	265,50	531,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.3 MEZCLAS BITUMINOSAS.....			1.138,84
	TOTAL CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS.....			9.959,48

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 2/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS			
R0C04	ud Cartel informativo 2,40x2,70m.			
	Cartel informativo de 2,40 m. de anchura y 2,70 m. de altura, PICH, incluso postes, cimentación y colocación.			
		2,00	867,41	1.734,82
Z0Z06	ud Partida Alzada a justificar			
	Partida alzada a justificar por el Contratista en la realización de trabajos por la Administración y otros ordenados por la Dirección Técnica de las Obras.			
		1,00	17.000,00	17.000,00
Z0Z10	ud Partida Alzada a justificar información y comunicación			
	Partida alzada a justificar para desarrollar acciones de información y comunicación a la ciudadanía y establecimientos que puedan verse afectados por la ejecución de la obra. Todas las acciones y materiales estarán supervisadas por la dirección de comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otros, estarán incluidos los carteles de señalización con las infografías, material de avisos informativos a colocar en portales, folletos (diseño, imprenta y buzoneo) así como otras acciones de comunicación (diseño de soportes exteriores con avisos, acciones de avisos radiofónicos, etc).			
		1,00	5.000,00	5.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 9 OBRAS VARIAS.....			23.734,82

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
Z0Z05	ud Estudio de Gestión de Residuos			
		1,00	56.901,39	56.901,39
	TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			56.901,39

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/06/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
Z0Z04	ud Estudio de Seguridad y Salud			
		1,00	11.186,38	11.186,38
	TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....			11.186,38
	TOTAL.....			968.647,24

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente 2025/03918/01
Fecha 20/7/2025
VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Cap. 1 PAVIMENTACIÓN	311.090,16 €
Cap. 2 ABASTECIMIENTO DE AGUA	56.367,72 €
Cap. 3 SANEAMIENTO (ECOCIUDAD)	215.125,63 €
Cap. 4 RIEGO, AJARDINAMIENTO Y EQUIPAMIENTO	67.074,71 €
Cap. 5 ALUMBRADO PÚBLICO	204.449,09 €
Cap. 6 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	9.757,86 €
Cap. 7 SERVICIOS PRIVADOS	3.000,00 €
Cap. 8 ANÁLISIS Y ENSAYOS	9.959,48 €
Cap. 9 OBRAS VARIAS	23.734,82 €
Cap. 10 GESTIÓN DE RESIDUOS	56.901,39 €
Cap. 11 SEGURIDAD Y SALUD	11.186,38 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.	**968.647,24 €**

El presupuesto de Ejecución Material de las obras del presente proyecto asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (968.647,24€).**

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	968.647,24 €
GASTOS GENERALES (13%)	125.924,14 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	58.118,83 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	**1.152.690,21 €**

El presupuesto base de licitación (sin I.V.A.) de las obras del presente Proyecto asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (1.152.690,21 €).**

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2025/03918/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO PARA EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	753.521,61 €
GASTOS GENERALES (13%)	97.957,81 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	45.211,30 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	896.690,71 €
I.V.A. (21%)	188.305,05 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON I.V.A.)	**1.084.995,76 €**

El presupuesto base de licitación (con I.V.A.) de las obras correspondientes al Ayuntamiento de Zaragoza del presente Proyecto asciende a la cantidad de **UN MILLÓN OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.084.995,76 €).**

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO PARA ECOCIUDAD ZARAGOZA, S.A.U.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	215.125,63 €
GASTOS GENERALES (13%)	27.966,33 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	12.907,54 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	255.999,50 €
I.V.A. (21%)	53.759,89 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON I.V.A.)	**309.759,39 €**

El presupuesto base de licitación (con I.V.A.) de las obras correspondientes a ECOCIUDAD del presente proyecto asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (309.759,39 €).**

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	968.647,24 €
GASTOS GENERALES (13%)	125.924,14 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	58.118,83 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	1.152.690,21 €
I.V.A. (21%)	242.064,94 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON I.V.A.)	**1.394.755,15 €**

El presupuesto base de licitación (con I.V.A.) de las obras del presente Proyecto asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (1.394.755,15 €).**

En Zaragoza, noviembre de 2025

El autor del proyecto,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Garcimartín García
Colegiado nº 18.074

Por el Ayuntamiento de Zaragoza
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Proyecto

D. Juan José Mestre Pedret
Colegiado nº 18.583

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ARAGÓN
Expediente: 2025/03918/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO