

**COLECTOR DE SANEAMIENTO DE ZONA DEPORTIVA MUNICIPAL Y  
RESIDENCIA 3ª EDAD DE MOVERA.**

**PROYECTO**



**AREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS,  
EQUIPAMIENTOS Y VIVIENDA**



**OFICINA TÉCNICA ADMINISTRATIVA DE INFRAESTRUCTURAS**

**AUTORES: FELIX JIMENEZ VESPERINAS . INGENIERO DE CAMINOS  
JAIME SANCHEZ LEIVA. INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS**

# ÍNDICE DE DOCUMENTOS

## 1.- MEMORIA

### MEMORIA

### ANEJOS

- 1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA.
- 2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.
- 3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
- 4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .
- 5.- PLAN DE OBRA.
- 6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- 7.- OCUPACIONES Y AUTORIZACIONES.
- 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

## 2.- PLANOS

## 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## 4.- PRESUPUESTO

### MEDICIONES

### CUADROS DE PRECIOS

- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.  
CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

### PRESUPUESTOS

- PRESUPUESTOS PARCIALES.  
PRESUPUESTOS GENERALES.  
RESUMEN DE PRESUPUESTOS

# MEMORIA

# MEMORIA

## 1.- ANTECEDENTES.

### 1.1.- Orden de redacción.

El presente proyecto se redacta por orden de la Señora Concejala Delegada de Infraestructuras y Ciclo Integral del Agua, con fecha 26 de Abril de 2013, para dar solución a la evacuación de aguas negras del complejo deportivo municipal de Movera así como la residencia de la tercera edad que está junto a este.

### 1.2.- Problemática.

En los pasados años, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha estado advirtiéndolo al Ayuntamiento de Zaragoza por el vertido de aguas sin depurar al río Ebro provenientes del Bº de Movera. Por este motivo se ejecutaron durante el año 2011 las obras de “**Conexión del colector del Bº de Movera al emisario del polígono de Malpica (actualizado)**”.

Por problemas de disposición de suelo propiedad de la Diputación Provincial de Zaragoza, no se pudo ejecutar un ramal que conectaba al nuevo colector las aguas residuales de varios centros públicos: un Instituto de Capacitación Agraria (D.G.A.), la residencia de la 3ª edad de Movera (D.G.A.), un centro de inseminación artificial (D.G.A.), el complejo deportivo y el campo de fútbol municipales. Todos estos centros recogen sus aguas en un colector privado y mediante impulsión, situada en el Centro de Capacitación Agraria, son elevadas hasta un emisario que vierte en el río Ebro. Estos vertidos sin depurar que continúan vertiendo directamente al Ebro son controlados y sancionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Este es el motivo por el cual se da solución con este proyecto a todos los vertidos municipales.

Tras realizar varias propuestas y estudios se determinó que para dar solución a todos los centros públicos arriba mencionados se hace imprescindible la disposición de los terrenos por los que discurría el ramal antes citado. No obstante se podría dar solución a una parte de los centros públicos sin tener que disponer de terrenos de terceros.

En Mayo de 2012 y a iniciativa del extinto Servicio de Innovación y Desarrollo de Infraestructuras, se redacta una memoria valorada que valoraba el coste de esta solución y que ahora es la base del presente proyecto que soluciona el vertido del complejo deportivo y campo de fútbol municipal y de la residencia de la 3ª edad de Movera.



## **2.- ESTADO ACTUAL**

### **2.1.- Emplazamiento:**

Las obras proyectadas se desarrollan en la calle sin nombre que entra desde la carretera Movera – Pastriz hacia las piscinas municipales y campo de fútbol de Movera.

### **2.2.- Situación del alcantarillado:**

Las piscinas municipales, el campo de fútbol así como la residencia de tercera edad vierten sus aguas a un colector cuya explotación y conservación no pertenece al Ayuntamiento de Zaragoza. Su trazado discurre por campos de labor hasta la escuela de capacitación agraria de la D.G.A. Allí, y mediante una estación de bombeo, se eleva a otro colector no municipal que desagua en el antiguo emisario de Movera de salida sin depurar al río Ebro. Este último se encuentra en mal estado.

## **3.- OBJETO DEL PROYECTO**

### **3.1.- Objetivos:**

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras correspondientes a la ejecución de un nuevo colector que, discurren por terrenos municipales, recoja los vertidos de las piscinas municipales y campo de fútbol de Movera así como la residencia de la tercera edad.

Quedarían sin incluir en esta solución las aguas del Instituto de Capacitación Agraria (D.G.A.) y el centro de inseminación artificial (D.G.A.).

### **3.2.- Carácter de la solución:**

La solución que se propone en este proyecto se entiende como definitiva para los tres centros públicos afectados.

En el proyecto “**Conexión del colector del Bº de Movera al emisario del polígono de Malpica (actualizado)**” se daba solución también al Instituto de Capacitación Agraria de la D.G.A. así como el Centro de Inseminación Artificial. El presente proyecto no contempla dar solución al vertido de estos dos centros públicos, que seguirían vertiendo mediante bombeo y sin depurar al emisario de Movera con salida al río Ebro.

#### **4.- SOLUCIÓN ADOPTADA**

##### **4.1.- Justificación de la solución adoptada:**

Con las cotas y pendientes disponibles se han realizado los cálculos necesarios para la evacuación de la totalidad de aguas negras, que es posible llevar a cabo íntegramente mediante gravedad, sin necesidad de bombeo.

##### **4.2.- Descripción de las obras:**

Las obras consisten en la nueva construcción de un colector de saneamiento a lo largo de la calle de las piscinas de Movera, desde la residencia de la 3ª edad hasta entroncar con el colector de reciente ejecución que se encuentra junto a la carretera Movera – Pastríz y que canaliza las aguas residuales al emisario de Malpica.

La sección de la calle no se altera, tan solo se actúa en el saneamiento.

El alcantarillado se ha definido de acuerdo con el Servicio de Explotación de Redes y Cartografía del Departamento de Infraestructuras.

La estructura del firme de calzadas corresponde al tipo medio bajo con base granular, según modelario de la Unidad de Proyectos del Servicio de Innovación y Desarrollo de Infraestructuras.

##### **4.2.1.- Pavimentación:**

Se limita a la reposición de la pavimentación en calzada afectada por la zanja de saneamiento, reponiendo las mismas capas existentes.

|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Subbase granular.....                | 15 cm.               |
| Base de zahorra artificial.....      | 35 cm.               |
| Riego de imprimación.....            | -----                |
| M.B.C. AC16 BASE 50/70 S.....        | 5 cm.                |
| Riego de adherencia.....             | -----                |
| M.B.C. AC11 SURF 50/70 D.....        | 5 cm.                |
| <b><u>Espesor del firme.....</u></b> | <b><u>60 cm.</u></b> |

En el caso de reposición, los bordillos de separación de calzadas serán prefabricados con hormigón HM-35 de 15x25 cm.

Delimitando la superficie de calzada y junto a los bordillos de separación de calzadas y aceras se ejecutará una banda de hormigón HM-30 de 40 x 20 a 24 cm.

Las acometidas privadas y de los sumideros al alcantarillado se realizará a través de una tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior y

envuelta en un prisma de hormigón HM-12,5 de 45x45 cm. Esta tubería acometerá siempre a pozos de registro de la red municipal de saneamiento

En los jardines afectados se repondrán las plantaciones afectadas así como la tierra vegetal.

#### **4.2.2.- Red de Saneamiento:**

##### **4.2.2.1.- Zanjas:**

Las tuberías se alojarán en zanjas con talud 1/5 y con una anchura en su base de 80 cm., y estarán protegidas por encima el eje del tubo con hormigón HM-12,5.

El relleno de zanjas se realizará con materiales procedentes de préstamos autorizados por la Dirección Técnica de las Obras.

Los materiales procedentes de la excavación y de las demoliciones se deberá transportar a vertederos autorizados por la Dirección Técnica de las Obras.

Las fincas deberán de tener en todo momento acceso peatonal, realizado de acuerdo con la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud, detallado en el Anejo nº 9 del presente Proyecto.

##### **4.2.2.2.- Conducciones:**

Se proyecta la colocación de tubería de P.V.C. de diámetro Ø315 mm en el trazado principal, salvo los correspondientes a las conexiones particulares y sumideros al alcantarillado que se realizarán mediante tubería de PVC de Ø200 mm de diámetro y siempre según las especificaciones del Pliego de Condiciones Particulares del presente Proyecto así como los modelos incluidos en el apartado "Planos".

##### **4.2.2.3.- Pozos de registro:**

Se proyectan nueve (9) pozos de registro.

#### **4.2.3.- Vallado y Señalización:**

Se repondrá toda la señalización horizontal y vertical afectada.

En el cruce de la carretera Movera – Pastriz se retirará la barrera bionda que se encuentra en el exterior de la curva. Una vez ejecutado el cruce se repondrá con el mismo material retirado salvo que la Dirección Facultativa estime que se deba renovar.

## **5.- 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.

## **6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

## **7.- PLAN DE OBRA**

En cumplimiento del Artículo 63 del Reglamento General de Contratación del Estado, en el presente proyecto se incluye la programación de las obras.

## **8.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo estimado de ejecución de las obras es de tres (3) meses.

## **9.- OCUPACIONES Y AUTORIZACIONES**

Los terrenos por los que discurre el colector valorado en la presente son municipales.

La carretera Movera-Pastriz es de titularidad de la Diputación Provincial de Zaragoza por lo que se deberán solicitar los correspondientes permisos a esta para la ejecución del cruce a cielo abierto previsto.

## **10.- PRESUPUESTO**

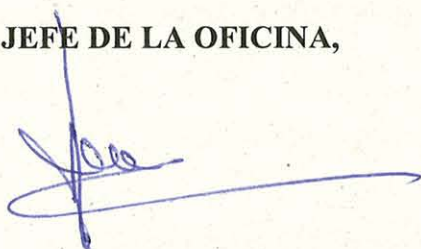
Aplicando los precios unitarios establecidos en este proyecto a las mediciones resultantes de las diferentes unidades que integran la realización de las obras, obtenemos el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de las obras, que asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (133.371,84 €), y que se refiere al costo directo de las obras.

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del 13 % en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e,

incrementando asimismo el citado PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro 6 % en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos la **BASE** que asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL EUROS SETECIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (158.712,49 €), sobre la que se aplicará el 21 % en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** de las obras, que asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (192.042,11 €), que servirá de base para la licitación de las mismas.

I.C. de Zaragoza, Mayo de 2.013

EL JEFE DE LA OFICINA,



**Fdo.: Félix Jiménez Vesperinas.**  
Ingeniero de Caminos C. y P.

EL JEFE DE SECCIÓN,



**Fdo.: Jaime Sánchez Leiva.**  
Ingeniero T. de Obras Públicas



# **Anejo nº1**

## **Documentación administrativa**



## **ACTA DE REPLANTEO PREVIO**

---

**OBRA:** *“Colector de saneamiento de zona deportiva municipal y residencia de 3ª  
edad de Movera”*

**MUNICIPIO:** Barrio de Movera (Zaragoza)

---

D: Félix Jiménez Vesperinas Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Jefe de la  
Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza,  
autor del proyecto, hace

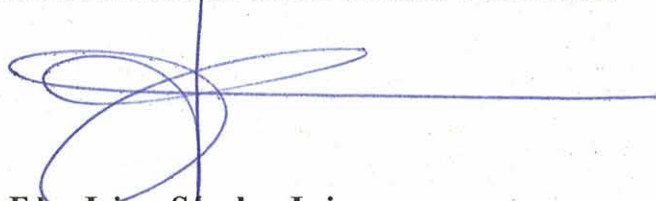
**CONSTAR:**

- 1º.- Que ha comprobado la realidad geométrica de las obras definidas en el proyecto.
- 2º.- La viabilidad del proyecto que permite el normal desarrollo de contrato.
- 3º.- La existencia de los terrenos precisos para la normal ejecución de las obras.

Por todo ello el abajo firmante formula la presente Acta.

I.C. de Zaragoza, a 2 de Mayo de 2013

**EL INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS**



**Fdo: Jaime Sánchez Leiva**  
Jefe de Sección de Obras e Informatización





MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE  
06/08/2012 12:45:45  
34603  
Confederación Hidrográfica del Ebro  
Registro de **SALIDA**

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

O F I C I O

S/REF 613958/2012

N/REF 2012-NUM-53

FECHA 1 de agosto de 2012

ASUNTO

CD5000015310002637612



AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PLZA. DEL PILAR 18

50071 - ZARAGOZA

Bx 87804/12.

FECHA 24-08-2012 HORA 10:52:11

N. ENTRADA 067604-2012

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

REGISTRO GENERAL

C420

## REITERACIÓN DE REQUERIMIENTO DE ACTUACIÓN

Teniendo constancia de la existencia de vertido directo de aguas residuales al río Ebro a través del antiguo emisario de Movera (núcleo ya conectado a la depuradora de La Cartuja través del colector de Malpica) correspondiente a una población aproximada de 1.000 habitantes, con fecha 28 de mayo de 2012 se requirió al Ayuntamiento de Zaragoza para que informase acerca de las causas de que las aguas residuales no fueran conectadas a la depuradora de La Cartuja, junto con el resto de la población de Movera, y la solución prevista.

Como respuesta al requerimiento, con fecha de registro de entrada 28 de junio de 2012 se recibe un escrito en el que se informa de lo siguiente:

Las aguas residuales de Movera se encuentran conectadas a estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de La Cartuja desde el 21 de noviembre de 2011. El proyecto contemplaba además de la conexión del colector principal un ramal perpendicular conectado mediante impulsión. Este ramal recoge las aguas residuales de una residencia de ancianos y un Instituto de Formación Profesional gestionados por la DGA, las piscinas municipales y un Centro de Inseminación Artificial Animal. La obra no pudo ser ejecutada debido a la negativa de la Diputación Provincial de Zaragoza para la ocupación de los terrenos de la parcela de su propiedad que ha de cruzarse en impulsión.

El colector de recogida de los vertidos que existe en la actualidad no es de titularidad municipal, sino privado, y el mantenimiento de la impulsión correspondiente lo lleva la residencia de ancianos.

Se ha realizado una memoria valorada para dar solución a los vertidos correspondientes a la residencia de ancianos y las piscinas municipales, de forma que conecten por gravedad al nuevo colector ejecutado. El Centro de Inseminación Artificial también podría acometer la conexión directa, ya que se encuentra a 15 m del colector. No existe solución para la escuela de formación.



El Ayuntamiento se reafirma en la existencia de causas ajenas a su voluntad que han impedido la conexión y adjunta copia de diversas solicitudes llevadas a cabo ante la Diputación Provincial de Zaragoza para desbloquear su negativa, que no tuvieron respuesta favorable.

Desde esta Área de Control de Vertidos ya se ha transmitido al Ayuntamiento de Zaragoza la importancia de la eliminación de estos y otros vertidos dispersos. La existencia de un vertido de esta entidad a pesar de la inversión realizada para eliminar los vertidos de Movera no resulta admisible y deberá solucionarse de forma inmediata.

Se considera favorable la ejecución de las conexiones mediante gravedad directas al colector principal ejecutado de las infraestructuras que se encuentran próximas a éste. Se deberá remitir la memoria valorada descrita e informar de los plazos en que se prevé su ejecución, que deberá quedar finalizada antes de finales del presente año.

Por otra parte, desde esta Área de Control de Vertidos se requerirá a las entidades responsables del Centro de Inseminación Artificial y del Instituto de Formación Profesional para que promuevan las acciones necesarias para ejecutar la conexión en el mismo plazo.

Por ello, se le **REQUIERE** para que, en el plazo de UN MES a partir de la recepción del presente escrito remita la Memoria Valorada correspondiente a la conexión en gravedad de los vertidos correspondientes a las piscinas municipales y la residencia de ancianos, indicando el plazo en que se prevé su ejecución. La conexión deberá estar finalizada antes de finales del año 2012.

El incumplimiento del presente requerimiento dará lugar a la incoación de expediente sancionador por vertido no autorizado y a la liquidación del canon de control de vertidos por dicho concepto.

Al contestar cítese la referencia **2012-NUM-53**.

*Al ser considerado interesado en este expediente, puede consultar el estado de tramitación en **Servicios al Ciudadano, Consulta de expedientes** de la página Web de esta Confederación ([www.chebro.es](http://www.chebro.es)), introduciendo su número de identificación fiscal y la siguiente clave de acceso: **1245097**, que podrá modificar desde la misma página de consulta.*

EL COMISARIO DE AGUAS  
P.D. EL COMISARIO ADJUNTO  
Confederación Hidrográfica del Ebro  
Antonio Coch Flotats  
Comisaría de Aguas



AG 99



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE  
22/02/2013 11:07:42  
7925  
Confederación Hidrográfica del Ebro  
Registro de **SALIDA**

CONFEDERACIÓN

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

FECHA: 01-03-2013 HORA: 10:58:19

ENTRADA: 01-03-2013

CD5000015310002736502



01-03-2013

10:58:19

O F I C I O

S/REF

N/REF 2013-S-59

FECHA 18 de febrero de 2013

ASUNTO

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
PLZA. DEL PILAR 18  
50071 - ZARAGOZA

## TRÁMITE DE AUDIENCIA

Examinado el expediente cuyas circunstancias se reseñan a continuación:

### CIRCUNSTANCIAS:

**Solicitante:** AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

**Objeto:** VERTIDO AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DEL CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL Y DE LA RESIDENCIA DEL IASS

**Cauce:** RÍO EBRO

**Municipio:** MOVERA (ZARAGOZA)

Encontrándose el mismo en el supuesto prevenido en el artículo 249 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, se ha emitido informe por parte de esta Confederación del que se adjunta copia.

**ESTA CONFEDERACIÓN** acuerda otorgar a las partes interesadas trámite de audiencia, durante un plazo de **DIEZ (10) DÍAS HÁBILES**, contados a partir de la fecha de la notificación reglamentaria del presente escrito. Durante dicho plazo, podrán examinar los interesados el expediente, a cuyo efecto estará de manifiesto en las oficinas de esta Confederación Hidrográfica del Ebro durante las horas hábiles de oficina, al objeto de que puedan presentar las alegaciones que estimen pertinentes y los documentos y justificaciones que consideren oportunos.

Al contestar cítese la referencia **2013-S-59**

Al ser considerado interesado en este expediente, puede consultar el estado de tramitación en **Servicios al Ciudadano, Consulta de expedientes** de la página Web de esta Confederación ([www.chebro.es](http://www.chebro.es)), introduciendo su número de identificación fiscal y la siguiente clave de acceso: **1307198**, que podrá modificar desde la misma página de consulta.

EL COMISARIO DE AGUAS  
P.D. EL COMISARIO ADJUNTO

Francisco José Hijós Bitrián

CORREO ELECTRÓNICO:

Pº DE SAGASTA, 24-28  
50071 ZARAGOZA  
TEL.: 976 71 10 00  
FAX: 976 21 45 96



O F I C I O

SR. COMISARIO DE AGUAS

S/REF

N/REF 2013-S-59

FECHA 8 de febrero de 2013

ASUNTO

**INFORME CANON DE CONTROL DE VERTIDO NO AUTORIZADO**

En relación con el expediente de referencia, cuyas circunstancias se reseñan a continuación:

CIRCUNSTANCIAS:

**Solicitante:** AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

**Objeto:** VERTIDO AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DEL CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL Y DE LA RESIDENCIA DEL IASS

**Cauce:** RÍO EBRO

**Municipio:** MOVERA (ZARAGOZA)

HECHOS:

I.- En esta Confederación Hidrográfica del Ebro se tiene constancia de la existencia de vertidos dispersos no autorizados y carentes de depuración existentes en la localidad de Movera, barrio de Zaragoza.

II.- Con fecha 28 de mayo de 2012 se requirió al Ayuntamiento de Zaragoza para que informase acerca de las causas por las que dichos vertidos no se encontraban conectados al nuevo colector que conduce las aguas residuales de Movera a la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de La Cartuja, así como de la solución que se preveía dar para su eliminación.

III.- Como respuesta, con fecha 28 de junio de 2012 se comunicó que los vertidos se deben a la imposibilidad de realizar una conexión mediante bombeo a través de una parcela propiedad de la Diputación Provincial de Zaragoza, que no ha dado autorización para ello. El Ayuntamiento veía viable realizar la conexión de las instalaciones deportivas y una residencia de ancianos a través de un colector en gravedad. La solución para los otros dos vertidos, Centro de Formación Específica y Centro de Inseminación Artificial Animal, dependía del titular de ambas instalaciones (Diputación General de Aragón).

IV.- Con fecha 1 de agosto de 2012 se le requirió nuevamente desde esta Confederación Hidrográfica del Ebro para que remitiese el proyecto referente a la solución técnica planteada para los vertidos cuya responsabilidad asumía el Ayuntamiento, incluyendo el plazo de ejecución de las obras de conexión. No se ha recibido respuesta a dicho requerimiento.



### CONSIDERACIONES TÉCNICAS:

Las aguas residuales de la localidad de Movera se encuentran conectadas a estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de La Cartuja desde el 21 de noviembre de 2011. El proyecto contemplaba además de la conexión del colector principal un ramal perpendicular conectado mediante impulsión. Este ramal recogería las aguas residuales de una residencia de ancianos y un Instituto de Formación Profesional gestionados por la DGA, las piscinas municipales y un Centro de Inseminación Artificial Animal. La obra no pudo ser ejecutada debido a la negativa de la Diputación Provincial de Zaragoza para la ocupación de los terrenos de la parcela de su propiedad que ha de cruzarse en impulsión.

Al parecer, desde el Ayuntamiento de Zaragoza se ha realizado una memoria valorada para dar solución a los vertidos correspondientes a la residencia de ancianos (150 usuarios de gran dependencia) y las instalaciones deportivas (210 usuarios de las piscinas municipales y 60 usuarios del campo de fútbol), de forma que conecten por gravedad al nuevo colector de Movera.

El colector de recogida de los vertidos que existe en la actualidad no es de titularidad municipal, sino privado, y el mantenimiento de la impulsión correspondiente lo lleva la residencia de ancianos. De esta manera, los vertidos incontrolados de Movera se bombean al antiguo emisario de vertido, que finaliza en el río Ebro en un punto de coordenadas UTM ED50 Huso 30 X= 680.523, Y= 4.612.403.

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 113 de la Ley de Aguas, el vertido a dominio público hidráulico está gravado con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor, denominado canon de control de vertidos, independiente de los cánones o tasas que puedan establecer las Comunidades Autónomas o Corporaciones Locales.

El cálculo del canon de control de vertidos se realiza conforme a lo establecido en los artículos 291 y 292 a) y en el anexo IV del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, como se muestra en la siguiente fórmula: Canon de control de vertidos =  $V \times P_{\text{básico}} \times K$ , donde V es el volumen anual de vertido,  $P_{\text{básico}}$  es el precio básico por metro cúbico (revisable en Leyes de Presupuestos Generales del Estado) y K es un coeficiente de mayoración o minoración.

- Volumen anual de vertido.  $V = 18.670 \text{ m}^3/\text{año}$ .

Volúmenes estimados tomando la población y dotaciones de bibliografía específica:

Piscinas municipales:  $210 \text{ usuarios} \times 40 \text{ l/p} \times \text{día} \times 100 \text{ días/año} = 840 \text{ m}^3/\text{año}$

Campo de fútbol:  $60 \times 150 \text{ l/p} \times \text{d} \times 156 \text{ d/a} = 1.405 \text{ m}^3/\text{año}$

Residencia IASS:  $150 \text{ personas} \times 300 \text{ l/p} \times \text{d} \times 365 \text{ d/a} = 16.425 \text{ m}^3/\text{año}$

- Precio básico por metro cúbico. Agua residual urbana o asimilable:  $P_{\text{básico}} = 0,01653 \text{ €/m}^3 \text{ }^{(1)}$ .

- Coeficiente de mayoración o minoración.  $K = K_1 \times K_2 \times K_3$ .

$K_1$ . Naturaleza y características del vertido: Urbano hasta 1999 habit-equiv  $K_1 = 1$

$K_2$ . Grado de contaminación del vertido: Urbano sin tratamiento adecuado  $K_2 = 2,5$

$K_3$ . Calidad ambiental del medio receptor: Zona de categoría I  $^{(2)}$   $K_3 = 1,25$



$$K = 1 \times 2,5 \times 1,25 = 3,125$$

$$\text{Canon de control de vertidos} = V \times P_{\text{básico}} \times K = 18.670 \times 0,01653 \times 3,125 = 964,42 \text{ €/año.}$$

(1) Se aplica el valor de 0,01202 hasta el 30 de junio de 2012 (artículo 113 del Texto Refundido de la Ley de Aguas) y el valor de 0,01653 a partir del 1 de julio de 2012 (artículo 80 de la Ley 2/2012, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2012).

(2) La zona donde se realiza el vertido está catalogada como LIC "Sotos y Mejanas del Ebro"

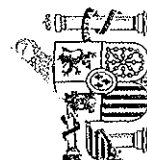
La normativa concerniente al canon de control de vertidos, y su aplicación en el supuesto de vertidos no autorizados es la siguiente:

- La Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria establece en su Título II, capítulo IV, sección 2ª y artículo 62.1 que las deudas tributarias resultantes de una autoliquidación deberán pagarse en los plazos que establezca la normativa para cada tributo. Asimismo la sección 3ª, en su artículo 66 determina que el plazo de prescripción para el cálculo de la deuda tributaria es de cuatro años.
- El artículo 294 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), indica lo siguiente:
  - El canon de control de vertido se devenga el 31 de diciembre de cada año.
  - El canon se calculará proporcionalmente al número de días durante los que resulte acreditado el vertido no autorizado, en relación con el total del ejercicio en que se produzca el inicio o fin del vertido.
  - En el caso de vertidos no autorizados se practicará una sola liquidación comprensiva de todos los ejercicios no prescritos.

En consecuencia, por las funciones encomendadas al Área de Control de Vertidos se propone:

a) Comunicar al interesado lo siguiente:

- El vertido que se realiza a dominio público hidráulico **no está autorizado**.
- Está gravado con un canon de control de vertidos, cuyo cálculo se detalla en este documento. El canon se liquidará a partir del 21 de noviembre de 2011, fecha de puesta en marcha de la conexión del colector de Movera, y en adelante, pudiendo ser susceptible de modificación por variación de alguno de los factores que lo componen. La Confederación Hidrográfica del Ebro practicará y notificará expresamente la liquidación de dicho canon.



- Para continuar la regularización del vertido, será necesario que a la mayor brevedad remita la Memoria Valorada correspondiente a la conexión en gravedad de los vertidos correspondientes a las piscinas municipales y la residencia de ancianos, indicando el plazo en que se prevé su ejecución.

LA JEFA DEL SERVICIO 1 DEL  
ÁREA DE CONTROL DE VERTIDOS

Mª Ángeles Alfonso Serrano

Conforme,  
EL JEFE DEL ÁREA DE  
CONTROL DE VERTIDOS

Carlos Arrazola Martínez

LA TÉCNICO FACULTATIVO SUPERIOR

Patricia Martín Lourido

**Expte.:214.020/2013 -878.047/2012**

**ASUNTO: VERTIDO AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DEL CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL Y DE LA RESIDENCIA DEL IASS**

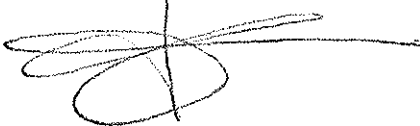
**A DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS**

Adjunto se remite la Memoria Valorada "Colector de saneamiento de zona deportiva municipal y residencia 3ª edad de Movera", redactada en Mayo de 2012.

El importe de las obras asciende a 150.276,89 €.

I.C. de Zaragoza, a 25 de Marzo de 2013

EL JEFE DE SECCIÓN,



Fdo.: Jaime SÁNCHEZ LEIVA

Expdte: 214020/2013

**DECRETO DE LA SEÑORA CONCEJALA DELEGADA DE  
INFRAESTRUCTURAS Y CICLO DEL AGUA EN ZARAGOZA A 26 DE ABRIL DE  
2013**

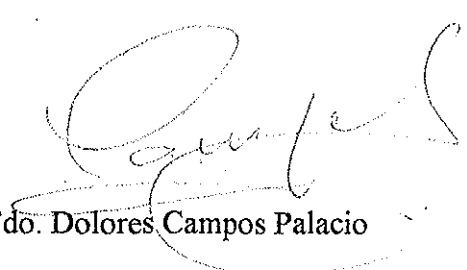
Visto el escrito del Señor Comisario de Aguas, de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 18 de febrero de 2013, referencia 2013-S-59, sobre trámite de audiencia al Ayuntamiento de Zaragoza por vertido de aguas residuales procedentes del Centro Deportivo Municipal y la residencia del IASS al cauce del río Ebro en barrio de Movera y el informe emitido por la Oficina Técnica-Administrativa de Infraestructuras en el que, mediante memoria valorada de un colector de saneamiento, propone dar solución a la evacuación de aguas negras del complejo deportivo municipal de Movera y de la residencia de la tercera edad ubicada junto a éste por un importe aproximado de 124.195,78 euros, IVA excluido (150.276,89 euros IVA incluido), esta Concejalía en uso de las atribuciones que tiene conferidas, adopta el siguiente DECRETO:

**PRIMERO.-** Se den las órdenes oportunas a la Jefatura de la Oficina Técnica-Administrativa de Infraestructuras para que proceda a la redacción de un proyecto de "Colector de Saneamiento de zona deportiva municipal y Residencia de la Tercera Edad de Movera", por un importe aproximado de 150.276,89 euros, IVA incluido, con el fin de evitar el vertido incontrolado al dominio público hidráulico de los vertidos de los edificios e instalaciones públicas arriba indicadas.

**SEGUNDO.-** Dar traslado del presente Decreto a la Jefatura del Departamento de Planificación y Desarrollo de Infraestructuras y a la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro (referencia 2013-S-59).

**TERCERO.-** El presente Decreto deberá quedar inscrito en el Libro de Decretos de Órganos Unipersonales.

LA CONCEJALA DELEGADA DE  
INFRAESTRUCTURAS Y CICLO DEL AGUA

  
Fdo. Dolores Campos Palacio





# **Anejo nº2**

## **Estudio geotécnico**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO PARA PROYECTO DE  
"CONEXIÓN DEL COLECTOR DEL BARRIO DE MOVERA AL  
EMISARIO DEL POLÍGONO DE MALPICA" EN ZARAGOZA**

PETICIONARIO: EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA

INFORME: ZS-14031

FECHA: 13 de Enero de 2005

*Control de Calidad*



## SUMARIO

### 1. ANTECEDENTES

### 2. TRABAJOS REALIZADOS

#### 2.1. TRABAJOS DE CAMPO

##### 2.1.1. SONDEOS

- Metodología
- Descripción de los materiales

##### 2.1.2. CALICATAS MECÁNICAS

#### 2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

##### 2.2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

### 3. NIVEL FREÁTICO

### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## ANEXOS

- Plantas de estado actual con situación de ensayos
- Perfiles litológicos de sondeos y calicatas
- Boletines de ensayos de laboratorio
- Reportaje fotográfico: Trazado general, realización de sondeos y calicatas.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
VIA HISPANIDAD 45-47  
50012 ZARAGOZA

## 1. ANTECEDENTES

El Departamento de Infraestructuras del Área de Urbanismo (Servicio del Ciclo Integral del Agua) del Ayuntamiento de Zaragoza encarga a Proyex la realización de un estudio del terreno para el proyecto "Conexión del colector del barrio de Movera al emisario del polígono de Malpica".

El objeto del estudio es caracterizar el terreno en la zona por la que discurrirá el colector (litología, estabilidad, clasificación, agresividad al hormigón, etc.), así como determinar la profundidad de aparición del nivel freático con el fin de definir la excavación y los materiales a emplear en el relleno de la zanja.

El colector discurre paralelo a la carretera que une los núcleos de Movera y Pastriz. En su trazado están previstas varias hincas para atravesar la mencionada carretera y algunos tramos del trazado. La cota de excavación es bastante variable y está todavía pendiente de ajuste en algunos puntos del trazado, pudiendo oscilar algo respecto a lo propuesto inicialmente.

El estudio se basa en los resultados obtenidos en 2 sondeos geotécnicos y 15 calicatas mecánicas distribuidas a lo largo del trazado, haciendo especial hincapié en aquellos puntos de mayor complejidad como zonas de hincas y excavaciones donde la profundidad alcanzada por la retroexcavadora era insuficiente. Los sondeos se realizaron en las zonas donde la excavación se prevé superior a 5 metros (pozos 30 y 51). Las calicatas fueron replanteadas de forma conjunta con el alcalde del barrio de Movera en zonas donde las afecciones fueran mínimas y donde no hubiera problemas de permisos con los propietarios particulares. La situación exacta de sondeos y calicatas figura en el apartado I de los anexos y fue realizada de acuerdo al peticionario.

La ubicación de los ensayos en campo figura en el apartado I de anexos.

En el apartado IV de anexos se adjunta un reportaje fotográfico de todo el trazado del colector, así como la ubicación y testificación fotográfica de los ensayos de campo.



## 2. TRABAJOS REALIZADOS

### 2.1. TRABAJOS DE CAMPO

#### 2.1.1. Sondeos

Los trabajos de campo se llevaron a cabo durante la tercera semana del mes de diciembre de 2004.

Se realizaron 2 sondeos con un total de 14 metros perforados.

Para la realización de los trabajos se empleó una máquina de rotación TECOINSA TP-50 montada sobre camión, con un diámetro máximo de 131 mm.

Las muestras se colocaron en cajas adecuadas, debidamente etiquetadas, para su posterior traslado y estudio en el Laboratorio.

En el Laboratorio se conservaron en la cámara húmeda hasta el momento de su apertura para estudio.

En base a las muestras extraídas en cada sondeo, se realizaron los perfiles litológicos correspondientes que se incluyen en el ANEXO II.



A continuación se describen los materiales atravesados en cada uno de los sondeos.

**Sondeo nº 1**

- |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De 0,00 a 0,40 m | Rellenos compuestos por cascotes, restos de bolos y gravas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| De 0,40 a 2,05m  | Limos de color marrón con algún resto de raíces antiguas. Presentan concreciones de color blanco carbonatadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| De 2,05 a 7,00m  | Gravillas y gravas con matriz arenosa y algo limosa. Los cantos son subredondeados y el color es marrón. A partir de 3,20 metros comienzan a aparecer los primeros bolos de diámetro máximo de 6-7 cm y la matriz cambia de marrón a blanquecina. Algunos de los cantos son graníticos y hasta los 3,20 metros hay alguna pasada ligeramente cementada por carbonatos. De 6,60-6,70 metros a 7,00 metros aumenta el contenido en arena. |

**Sondeo nº 2**

- |                  |                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De 0,00 a 0,30m  | Tierra de labor, con raíces y de naturaleza limosa algo arenosa. Color marrón.                              |
| De 0,30 a 1,70 m | Limos algo arenosos y con algún canto de grava disperso. Se detectan algunas concreciones blancas.          |
| De 1,70 a 7,00 m | Gravas y gravillas con algún bolo disperso (a 3,50 m) y abundante matriz arenosa. EL color es marrón claro. |

En ambos sondeos se detectó un nivel de agua cuyas profundidades se muestran en el apartado correspondiente:





## 2.1.2. Calicatas mecánicas

Se abrieron un total de 15 calicatas mecánicas con retroexcavadora distribuidas a lo largo de la traza del colector y teniendo en cuenta en su posición la disponibilidad de espacio, permisos de los propietarios y la presencia de diversos servicios en la zona.

Los perfiles litológicos de cada unas de las calicatas se recogen de forma gráfica en los anexos. En el cuadro siguiente se expresa de forma resumida el espesor de los distintos niveles atravesados.

| Calicata<br>Nº | Rellenos/Terreno<br>vegetal | Limos | Arenas + Grava | Arcillas |
|----------------|-----------------------------|-------|----------------|----------|
| 1              | 0'40                        | 1'00  | >2'60          | -        |
| 2              | 0'55                        | 2'25  | >0'50          | -        |
| 3              | 1'00                        | 1'60  | >1'20          | -        |
| 4              | 0'70                        | 0'95  | >2'10          | -        |
| 5              | 0'60                        | 2'00  | >1'30          | -        |
| 6              | 0'45                        | 0'95  | >1'55          | -        |
| 7              | 0'40                        | 0'70  | >2'80          | -        |
| 8              | 0'50                        | 1'40  | >2'10          | -        |
| 9              | 0'40                        | 0'95  | 1'25           | >1'40    |
| 10             | 0'30                        | 0'40  | >3'00          | -        |
| 11             | 0'80                        | 0'70  | >1'70          | -        |
| 12             | -                           | -     | >3'00          | -        |
| 13             | 0'30                        | 1'00  | -              | -        |
| 14             | 0'35                        | 0'55  | -              | >2'90    |
| 15             | 0'90                        | -     | -              | >3'10    |

La profundidad máxima estudiada con las calicatas es de 4'00 metros. Hasta esa profundidad sólo se identificó nivel freático en dos de las quince excavaciones realizadas, aunque en el tramo final del trazado se observa que hay una saturación total en el tramo arcilloso. La excavabilidad resultó aceptable tanto en el nivel arcilloso/limoso primero como en los niveles

de material granular, aunque en algunas zonas se presentaban algo cementados (se denominaron pasadas pseudocementadas). Únicamente se identificó un nivel de excavabilidad dificultosa en la zona en la que apareció mallacán (gravas cementadas por carbonato cálcico). Es segura su presencia en el entorno de la calicata 13, pero puede aparecer de forma puntual en otras zonas, ya que la variabilidad de materiales es alta a lo largo de la traza del colector. Podrá emplearse maquinaria convencional y si es necesario el martillo picador lo será de forma muy puntual.

Las paredes en todo momento se mantenían estables, excepto en las calicatas 10 y 12, donde al alcanzarse el agua se volvieron inestables y comenzaron a derrumbarse. En las calicatas finales donde aparecen arcillas saturadas la resistencia al corte a corto plazo es aceptable pero a largo plazo se convierte en un tramo claramente inestable.



## 2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

### 2.2.1. Ensayos de laboratorio

Las muestras una vez en el Laboratorio, fueron examinadas por personal especializado y agrupadas de modo conveniente. Se decidió someter a ensayo una muestra representativa de cada uno de los tipos de suelo aparecidos.

Los ensayos realizados fueron:

- a) Análisis granulométrico por tamizado (UNE-103101:95)
- b) Límite de Atterberg (UNE-103103/104:94/93)
- c) Determinación del contenido en sulfatos solubles ( $\text{SO}_3$ ) (UNE-103201:96)
- d) Determinación del grado de agresividad del agua al hormigón

Los resultados obtenidos se recogen de forma resumida en el siguiente cuadro:

| Ensayo<br>Nº | Profundidad<br>(mts) | Clasificación<br>Casagrande | LL   | LP   | IP   | % < 0,08<br>mm | $\text{SO}_3$<br>% |
|--------------|----------------------|-----------------------------|------|------|------|----------------|--------------------|
| C-1          | 2'50                 | CL-ML                       | 22   | 15'3 | 6'7  | 62'7           | 0'13               |
| C-2          | 2'30                 | CL                          | 31   | 19'1 | 11'9 | 92'8           | 0'12               |
| C-3          | 3'80                 | GW-GM                       | NO   | NO   | NP   | 10'2           | 0'15               |
| C-6          | 1'40                 | CL                          | 30'8 | 20'1 | 10'7 | 90'1           | 0'15               |
| C-9          | 3'90                 | CL-ML                       | 26   | 20   | 6    | 92'4           | 0'11               |
| C-14         | 1'70                 | MH                          | 55   | 29'5 | 25'5 | 99'8           | 0'12               |
| C-14         | 3'50                 | CL                          | 41'6 | 25'2 | 16'4 | 99'7           | 1'05               |
| C-15         | 3'80                 | ML                          | NO   | NO   | NP   | 61'9           | 0'67               |
| AGUA         | 2'00                 | -                           | -    | -    | -    | -              | *                  |

\*: La muestra de agua analizada presenta AGRESIVIDAD MEDIA para el hormigón de acuerdo con el contenido en  $\text{CO}_2$ , si bien atendiendo a los sulfatos sería de agresividad débil.



### 3. NIVEL FREÁTICO

Sólo se detectó agua en dos calicatas, en la C-10 y en la C-12, a una profundidad de 3'60 y 2'00 metros respectivamente. En las calicatas C-14 y C-15 (inmediaciones de los pozos 64 y 73) no apareció agua como tal, aunque sí se pudo observar que los niveles arcillosos que aparecen a cotas muy someras (0'90 metros en la C-14), se encuentran saturados en agua, con rezumes locales en toda la profundidad alcanzada.

En los dos sondeos que se realizaron con posterioridad a la apertura de las calicatas también se identificó un nivel de agua a profundidades comprendidas entre 5'10 y 5'60 metros.

La muestra de agua que se analizó en la calicata 12 presenta AGRESIVIDAD MEDIA para el hormigón. Este hecho deberá ser tenido en cuenta a la hora de la fabricación de los hormigones.

En la tabla siguiente se indican las profundidades de aparición del agua de manera esquemática:

| Calicata/Sondeo | Profundidad (m) |
|-----------------|-----------------|
| C-10            | 3'60            |
| C-12            | 2'00            |
| S-1             | 5'10            |
| S-2             | 5'60            |

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

A lo largo del trazado estudiado para el proyecto "Conexión del colector del barrio de Movera al emisario del polígono de Malpica", se identifican hasta cinco tipos de terreno diferentes:

- Tipo 1: Relleno antrópico
- Tipo 2: Terreno vegetal/tierra de labor
- Tipo 3: Limos-arcillas
- Tipo 4: Arenas
- Tipo 5: Gravas y arenas

##### **Tipo 1: RELLENO ANTRÓPICO**

Está formado por relleno antrópico, que presenta una composición muy heterogénea, con cantos de grava y gravilla, ladrillos, cascotes, plásticos, fragmentos de asfalto etc, con matriz arenosa a limosa. El color suele ser marrón.

Aparece en las calicatas C-2, C-4, C-5 y C-9 con una potencia variable entre 0'40 m (calicata 9) a 0'70 m (calicata 4).

En algunos casos, la detección de este nivel se debió a que se movió el emplazamiento de la calicata para no afectar a un campo cultivado o simplemente por cuestiones de permiso con el propietario, aún así, las inmediaciones de la ermita, donde también se identificó este nivel de relleno antrópico, es paso obligado del colector.

Estos materiales serán eliminados con la excavación de las zanjas, debiendo considerarse a efectos del posterior relleno de las mismas como suelos inadecuados.

##### **Tipo 2: TERRENO VEGETAL/TIERRA DE LABOR**

Formado por material granular fino, constituido por limos, variablemente arenosos, con restos de raíces y gasterópodos, y algún canto de gravilla dispersa.

Su espesor medio se sitúa en torno 0,50 metros y se encuentra presente en casi todas las calicatas realizadas, a excepción de aquellas en las que en su lugar se detectó un nivel de relleno antrópico o bien las gravas, como ocurre en las inmediaciones de la calicata 12. Esta última zona (alrededores del pozo 61) se encuentra más deprimida que las anteriores, probablemente porque se eliminaron los suelos vegetales cuando se excavó/rebajó. De todas maneras, el colector en el pozo 61 cruza la carretera y continúa en la otra margen, en el pozo 62.

Es un material que también se eliminará con la excavación de las zanjas, debiendo acoplarse de forma adecuada para la posterior restitución de los terrenos agrícolas.



### **Tipo 3: LIMOS-ARCILLAS**

Material fino, constituido por limos y/o arcillas, y con alguna pasada arenosa, que presenta proporción variable de cantos de tamaño grava y gravilla. La variabilidad de este nivel en cuanto a espesor y composición es bastante alta, aunque se han englobado en el mismo apartado. En ocasiones se pueden encontrar ambos tipos de materiales (limos y arcillas) en una misma calicata como es el caso de la C-14. Las arcillas como tales sólo se presentan en tres calicatas (9, 14 y 15).

Granulométricamente, en el laboratorio su clasificación va desde "limos a arcillas inorgánicas y a arenas finas" (CL-ML/MH según criterios de Casagrande) con un porcentaje en finos menor de 0,08 mm del orden del 61'9 a 99'6 %, límites líquidos entre 22 y 55%, límites plásticos entre 15'3 y 29'5%, e índices de plasticidad entre 6 y 25'5.

En cuanto al grado de agresividad hacia el hormigón y para las calicatas 14 y 15 (arcillas), los análisis químicos dieron contenidos del 1'05 y 0'67% respectivamente y expresados como SO<sub>3</sub>, lo que califica este tipo de materiales como AGRESIVOS (grado medio) HACIA LOS HORMIGONES.

En lo que respecta a la consistencia del terreno ésta puede ser también considerada alta por lo general, es decir que nos encontramos ante un terreno denso a muy denso por lo general. Es cierto que en el final del trazado (últimas dos calicatas) los niveles arcillosos son blandos, asociados a un nivel de agua muy superficial.

Desde el punto de vista de su aprovechamiento los materiales limosos (Calicatas 1 a 13) serán adecuados para el relleno de las zanjas, pero no así para el caso de las arcillas de las calicatas 14 y 15, que debemos considerarlas como suelos inapropiados y por tanto deberán ser llevados a vertedero.

### **Tipo 4: ARENAS**

Está formado por material granular fino, arenas de grano fino con proporciones variables de limo y arcilla. Como nivel en sí no tiene mucha representación y se reduce a algunos niveles intercalados en algunas calicatas y con reducido espesor.

Principalmente se detectó en las calicatas 1, 2, 8 y 15, pero aparece en prácticamente la totalidad de los ensayos como fracción minoritaria.

Su excavabilidad es buena, pudiendo realizarse con maquinaria convencional. También se trata de materiales adecuados para el relleno de las zanjas una vez colocadas las tuberías.

### **Tipo 5: GRAVAS**

Está formado por material granular grueso, de gravas, gravillas y algunos bolos, con matriz arenosa y algo limosa de color marrón.



Granulométricamente este tipo litológico se clasifica como "gravas y arenas con finos limosos no plásticos" (GW-GM según criterios de Casagrande) con porcentaje en fracción fina no plástica menor de 0,08 mm del 10,2%.

Se ha alcanzado en prácticamente todas las calicatas a profundidades muy variables y con espesores muy dispares (desde escasamente un metro de potencia a más de 3). También se puede encontrar ausente, como es el caso del último tramo del colector (calicatas 14 y 15).

La excavación en este tipo de material granular no suele presentar problemas, salvo en aquellas zonas, como la detectada en la calicata 13, en la que se identificó un nivel de mallacán (gravas y gravillas cementadas principalmente por carbonato cálcico). Este hecho dificulta en gran medida la excavación, pudiendo incluso llegar a ser necesario de forma puntual el empleo de martillo picador, sobre todo si el espesor fuera elevado.

Este tipo de materiales granulares no presenta agresividad hacia los hormigones. Desde el punto de vista de su aprovechamiento son materiales perfectamente válidos para el posterior relleno de las zanjas.



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Departamento de Infraestructuras del Area de Urbanismo (Servicio Integral del Agua) del Ayuntamiento de Zaragoza encarga a Proyex la realización de un estudio geotécnico del terreno para el proyecto de "Conexión del colector del barrio de Movera al emisario del polígono de Malpica".

Para la elaboración del presente informe se han realizado 15 calicatas mecánicas, equidistantes unos 200-300 m aproximadamente y 2 sondeos geotécnicos, de 7 m de profundidad, realizados ambos en las dos zonas donde la excavación será mayor y no se alcanzaba la cota prevista con las calicatas.

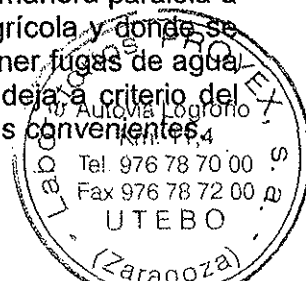
Basándonos en los resultados de los ensayos de campo y laboratorio y en los materiales testificados en los sondeos y calicatas se han diferenciado hasta 5 tipos de terreno, comentados en el apartado anterior, y cuyas características se resumen en el cuadro siguiente:

|        | <i>Litología</i>  | <i>Clasif.<br/>Casagrande</i> | <i>Agresividad<br/>Hormigones</i> | <i>Aprovechamiento</i>            |
|--------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| TIPO 1 | Relleno antrópico | -                             | -                                 | Vertedero                         |
| TIPO 2 | Tierra labor      | -                             | -                                 | Restauración                      |
| TIPO 3 | Limos-arcillas    | ML-<br>CL/CL/ML/MH            | MEDIA-<br>FUERTE                  | Limos aptos<br>Arcillas vertedero |
| TIPO 4 | Arenas            | -                             | NULA                              | Aptos                             |
| TIPO 5 | Gravas            | GW-GM                         | NULA                              | Aptos                             |

Las conclusiones que obtenemos en conjunto son las siguientes:

A lo largo de todo el trazado se han identificado una serie de materiales compuestos por limos, arenas, arcillas y gravas. Todos ellos se encuentran asociados al sistema fluvial Ebro-Gállego tratándose de materiales típicos asociados a una terraza fluvial, presentando una variabilidad lateral y en profundidad relativamente alta, según lo visto en campo cuando se abrieron las calicatas.

En un principio y según lo visto en el campo y para los materiales investigados, no serían estrictamente necesarias las entibaciones generalizadas o la adopción de medidas de sostenimiento adicionales, si bien, al tratarse de un colector que discurre de manera paralela a una carretera en la que hay tráfico rodado elevado, con mucho vehículo agrícola y donde se cruzarán sistemas de acequias, algunas de ellas antiguas y que pudieran tener fugas de agua que afectarían a la resistencia al corte de los materiales investigados, se deja a criterio del proyectista la elección de las medidas de sostenimiento que pudieran ser más convenientes.



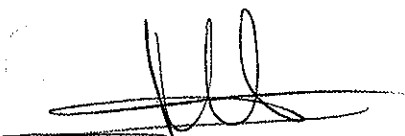


La excavabilidad de los materiales encontrados se puede definir como buena en general. En algún momento en los materiales limosos más superficiales, desecados y algo cementados por carbonatos, puede resultar algo más costosa, al igual que en aquellas zonas en las que las gravas aparezcan algo cementadas. En un principio se puede emplear maquinaria convencional no siendo necesario el empleo de métodos más enérgicos (martillo picador), salvo zonas muy puntuales donde las gravas presenten elevada cementación por carbonatos (mallacán). Este es el caso de la calicata 13, la única donde se detectó este mallacán (gravas cementadas por carbonato cálcico).

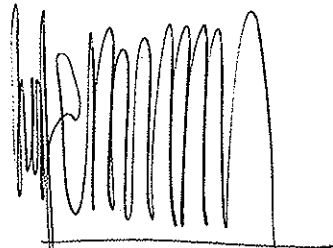
En cuanto a la reutilización de los materiales para el relleno de las zanjas, los rellenos antrópicos que aparecen de forma aleatoria, y las arcillas que se excavarán en la parte final del trazado (al menos desde la calicata 14 hasta el final) deben ser rechazados y llevados a vertedero; el resto de materiales puede ser empleado como apoyo y relleno de la zanja del colector.

Finalmente, el contenido en sulfatos analizado en el laboratorio dio valores que indican que los materiales arcillosos son agresivos (grado medio a fuerte) hacia los hormigones, no siéndolo los granulares. Debido a que el agua analizada también presenta un grado de agresividad medio, parece recomendable el uso de cementos de tipo SR (sulforresistentes) en todo el trazado del colector.

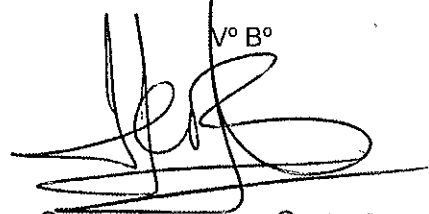
Zaragoza, 13 de Enero de 2005



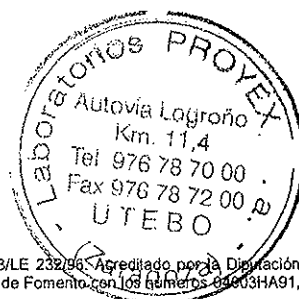
JOSÉ MANUEL BESCÓS ROY  
Licenciado en Ciencias Geológicas



CELEDONIO MELGUIZO BÉJAR  
Director del Dpto. de Geología y Geotecnia



Vº Bº  
JUAN CARLOS FERNÁNDEZ GARRIDO  
Director Técnico Obra Civil



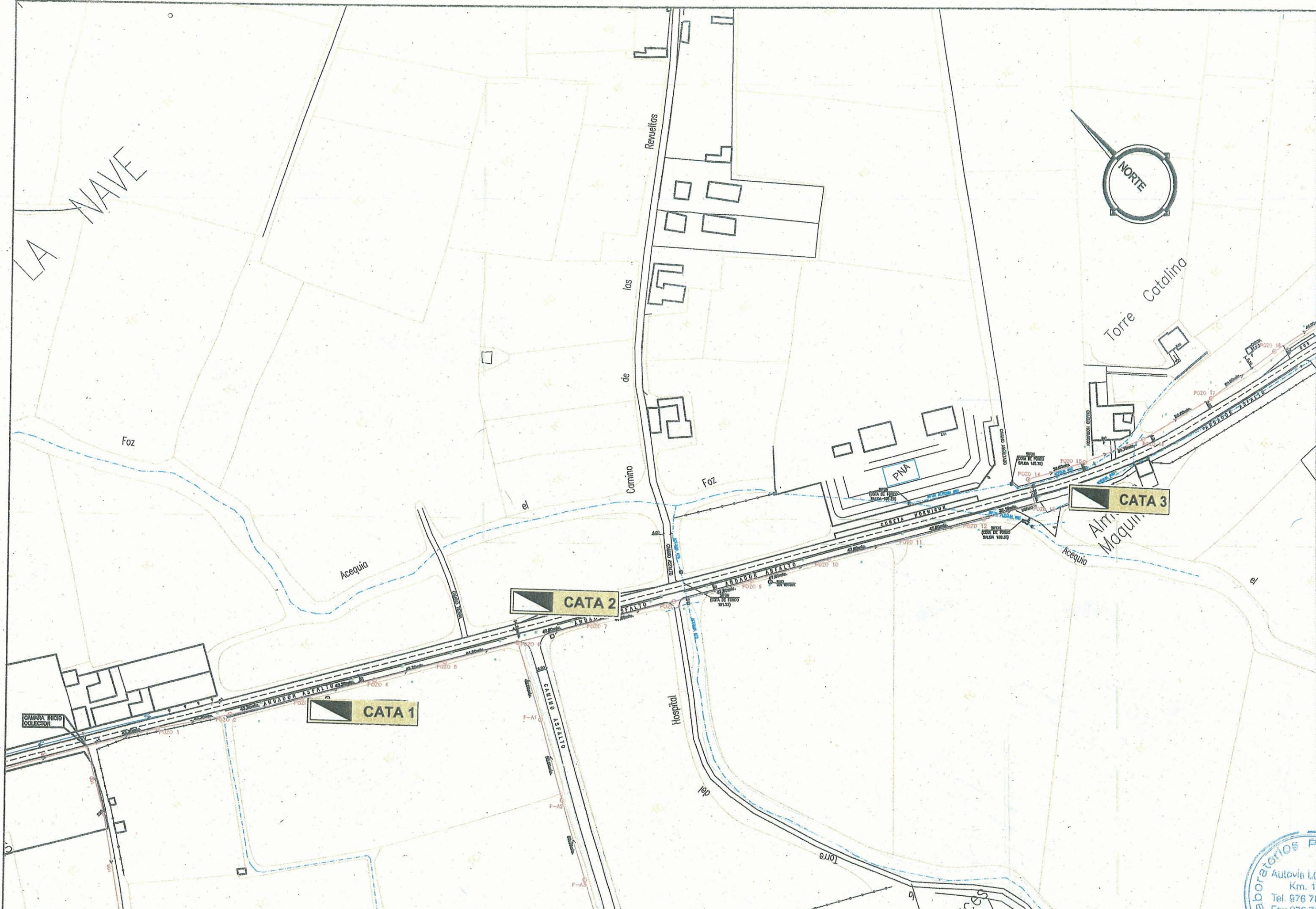
## PLANTAS DE ESTADO ACTUAL CON SITUACIÓN DE ENSAYOS



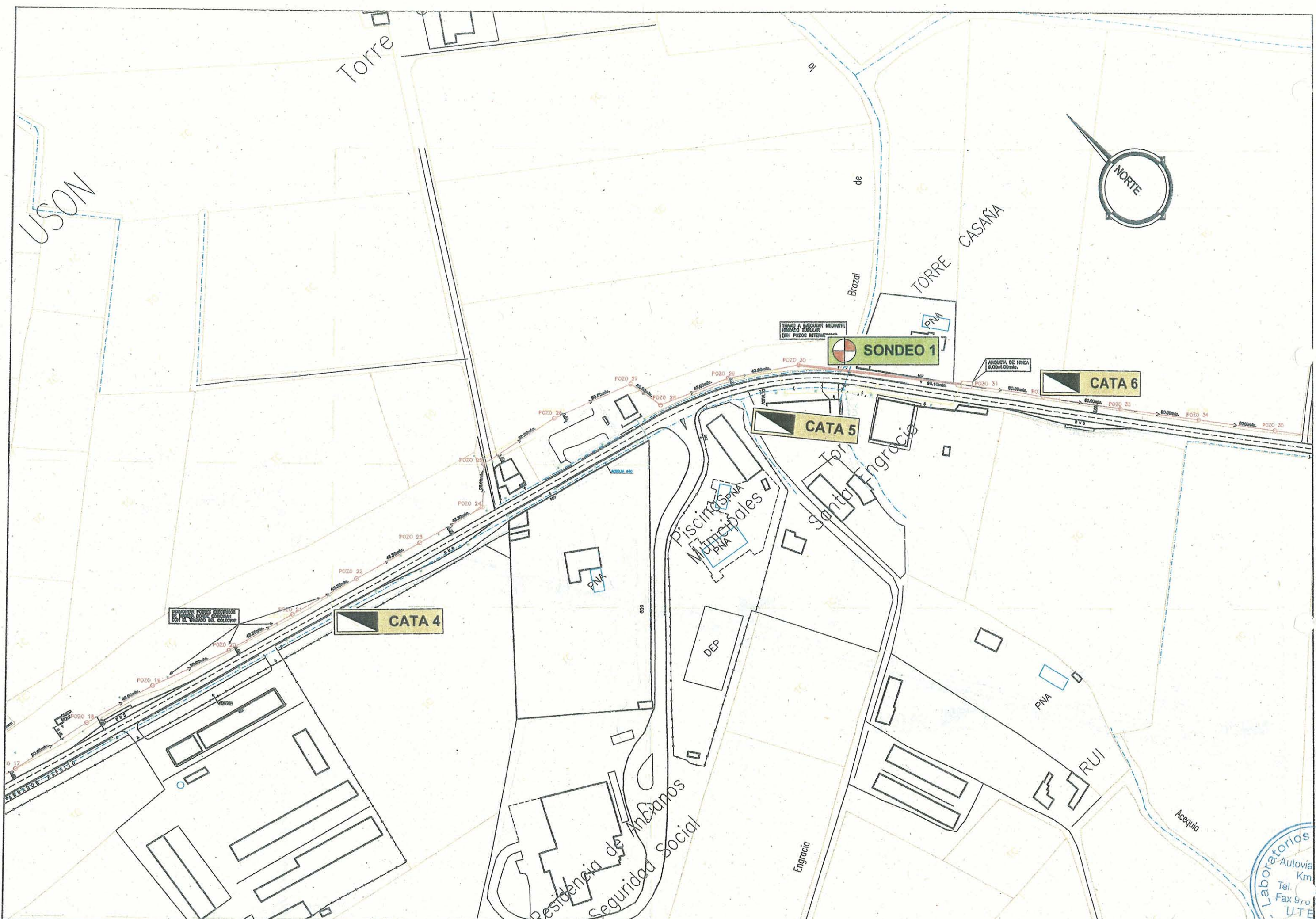
## PERFILES LITOLÓGICOS DE SONDEOS Y CALICATAS





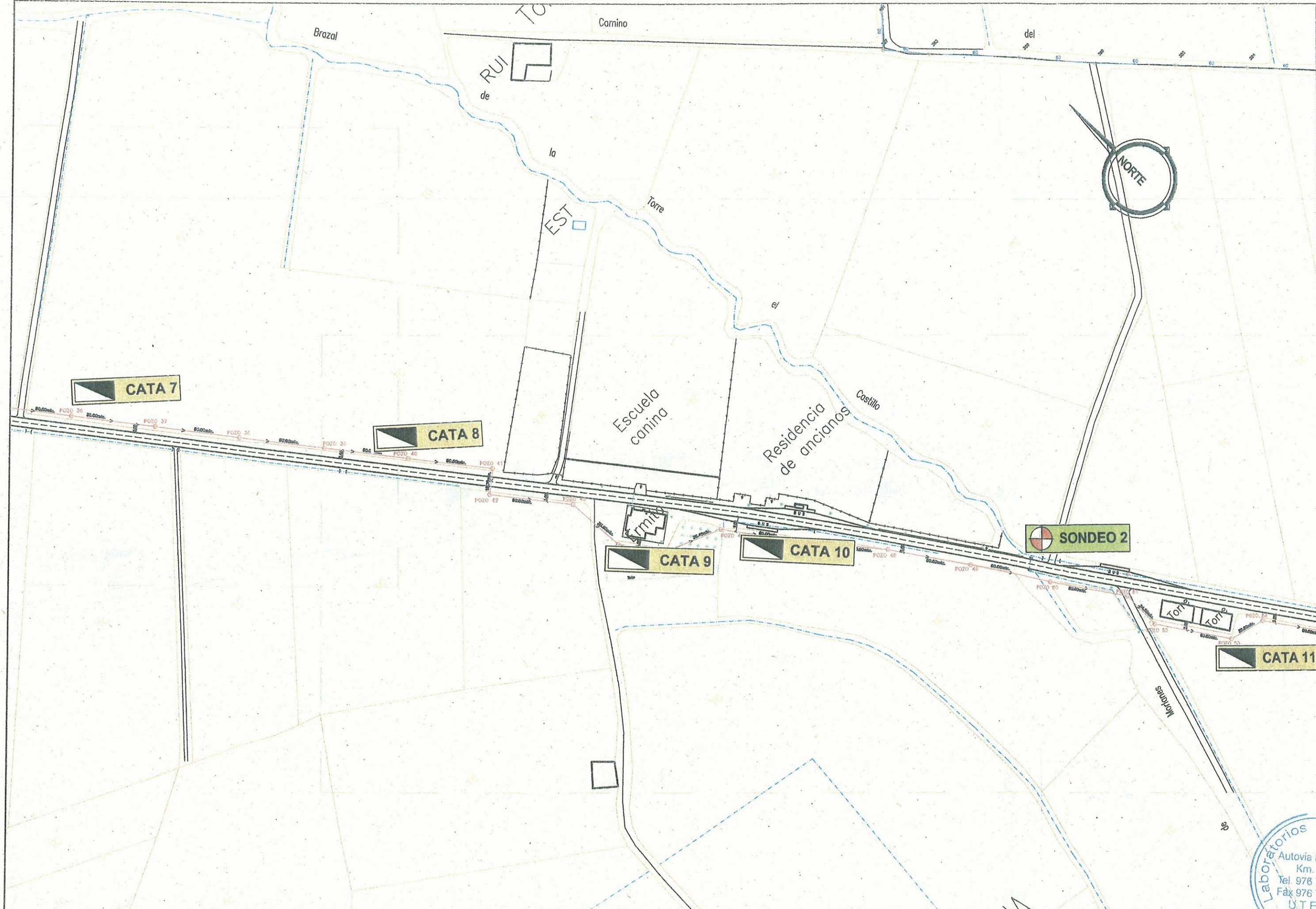






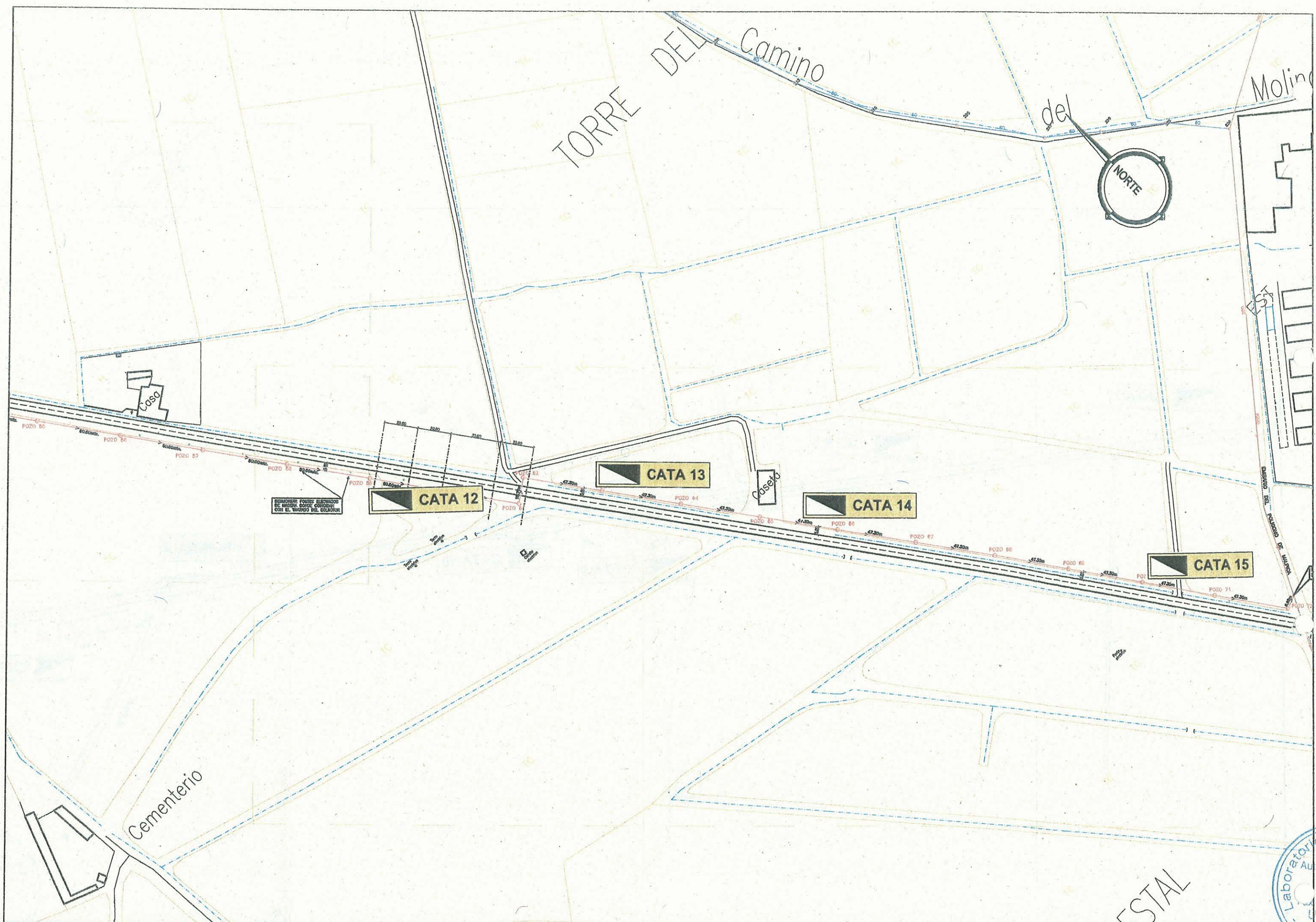
Laboratorios PI  
Autovía Log  
Km 11,4  
Tel. 787  
Fax 976 787  
UTBC





Laboratorios PR  
Autovia Logre  
Km. 1,4  
Tel 976 73 70  
Fax 976 73 72  
UTEBO  
PLANO N° 3  
HOJA 3 DE 4





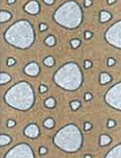
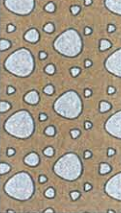


## PERFILES LITOLÓGICOS DE SONDEOS Y CALICATAS

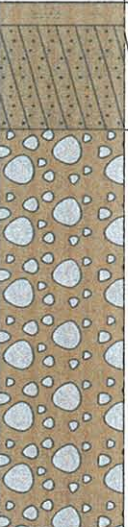






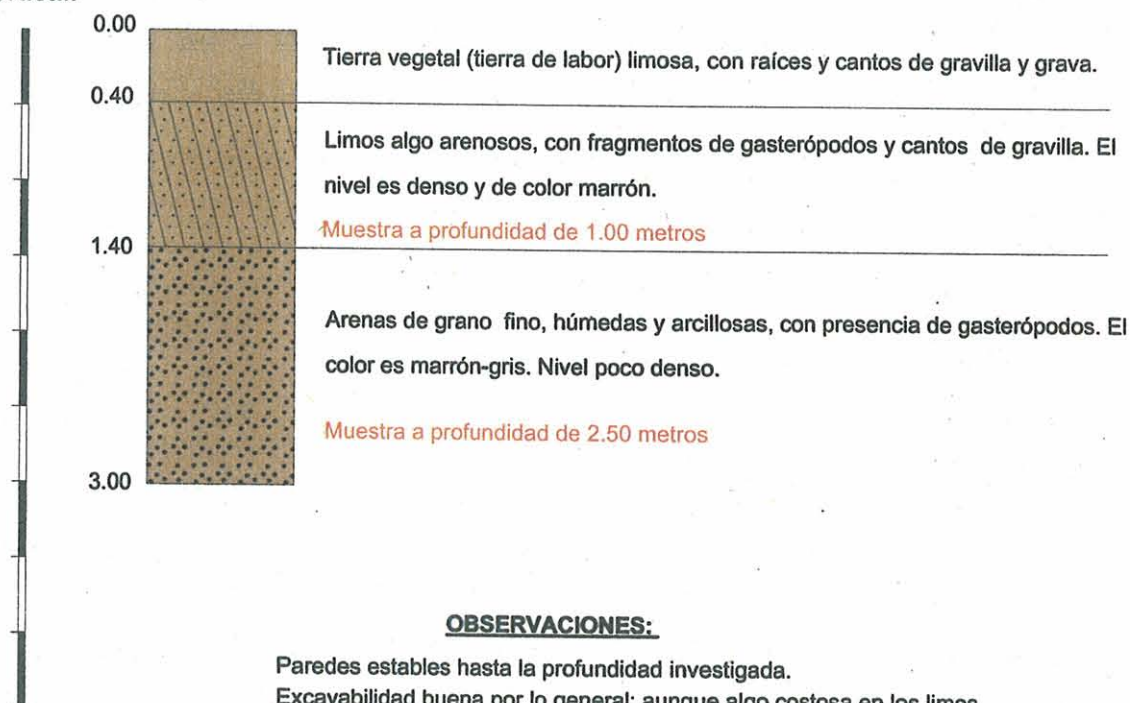
| <b>SONDEO<br/>Nº 1</b> |                                                                                    | <b>Localización : CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ref. : ZS-14031</b>    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                        |                                                                                    | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Fecha: 21-12-2004</b>  |
| <b>Prof.<br/>(m)</b>   | <b>Sección</b>                                                                     | <b>Naturaleza del terreno</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Nivel<br/>Freático</b> |
| 0.0<br>0.40            |   | Tierra de labor, con algunos restos de raíces y alguna mazorca de maíz antigua. Naturaleza arcillosa-limosa de color marrón.                                                                                                                                                                               |                           |
| 2.05                   |   | Limos/arcillas color marrón.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |
| 7.00                   |  | Gravillas y gravas con matriz arenosa y algo limosa, algo cementada en algún momento. Los cantos son subredondeados. Color marrón. A partir de 3.20 m comienzan a aparecer los primeros bollos, de diámetros máximos de 6-8 cm. Hacia el final del nivel, de 6.80 a 7.00 m, aumenta el contenido en arena. | 5.10                      |



| SONDEO<br>Nº 2 |                                                                                    | Localización : CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).                                            | Ref. : ZS-14031   |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                |                                                                                    | Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA                                                                                | Fecha: 21-12-2004 |
| Prof.<br>(m)   | Sección                                                                            | Naturaleza del terreno                                                                                            | Nivel<br>Freático |
| 0.0            |  | Tierra de labor, de naturaleza limosa-algo arenosa. Hay algunas raíces y el color marrón.                         | 5.60              |
| 0.30           |                                                                                    | Limos algo arenosos, con algún canto de gravilla disperso. Se detectan algunas concreciones de color blanquecino. |                   |
| 1.70           |                                                                                    | Gravas y gravillas con algún bolo disperso (a 3.50 metros) y matriz arenosa abundante. El color es marrón claro.  |                   |
| 7.00           |                                                                                    |                                                                                                                   |                   |

|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 1</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

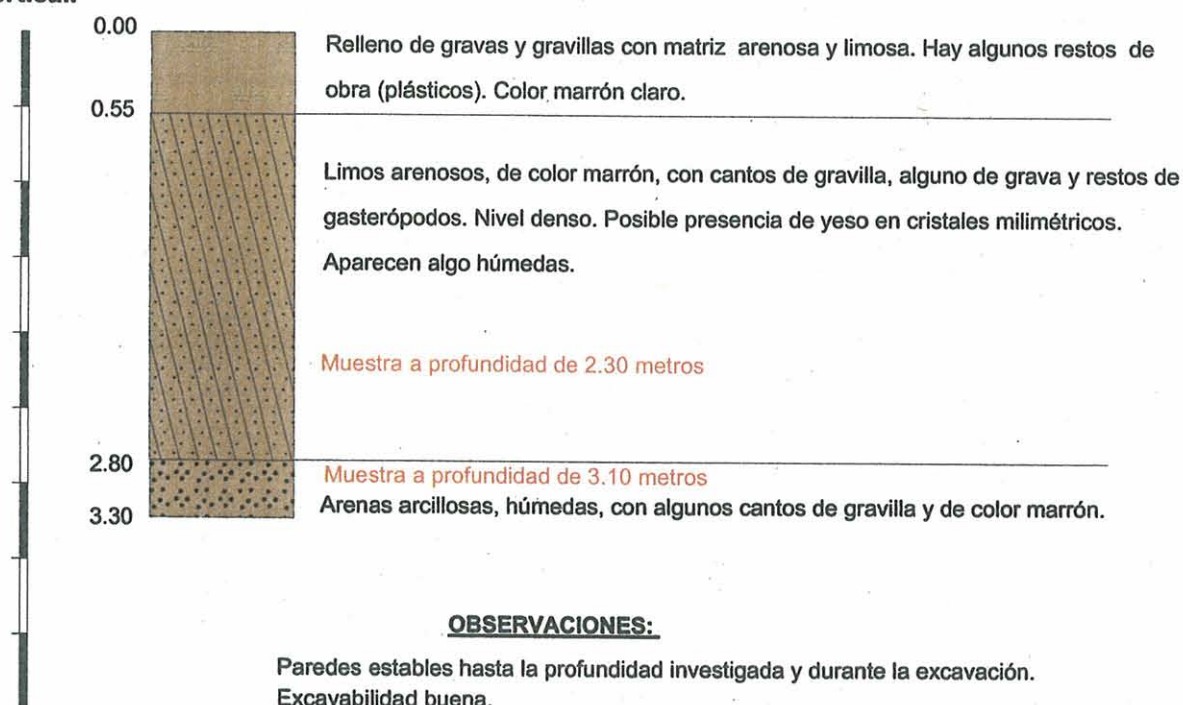
**Escala  
vertical.**





|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 2</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada y durante la excavación.  
Excavabilidad buena.



|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 3</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYT. ZARAGOZA</b>                                      | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

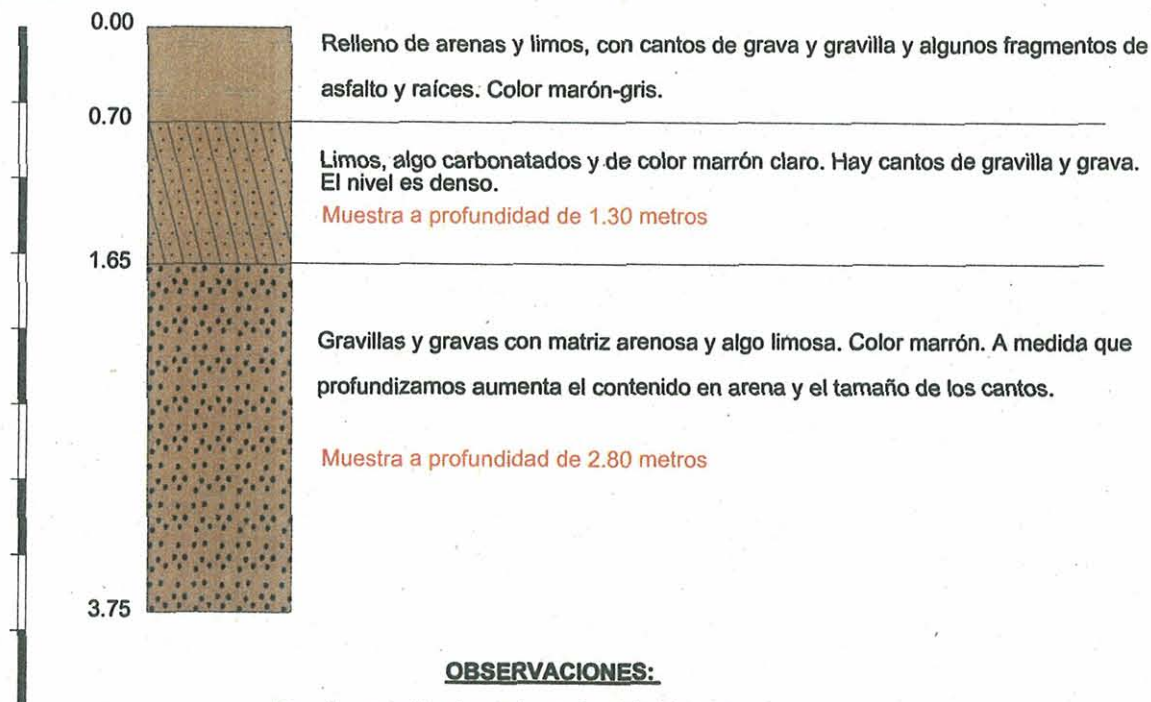


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena de las paredes.  
No se detecta agua en ningún momento.

|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 4</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



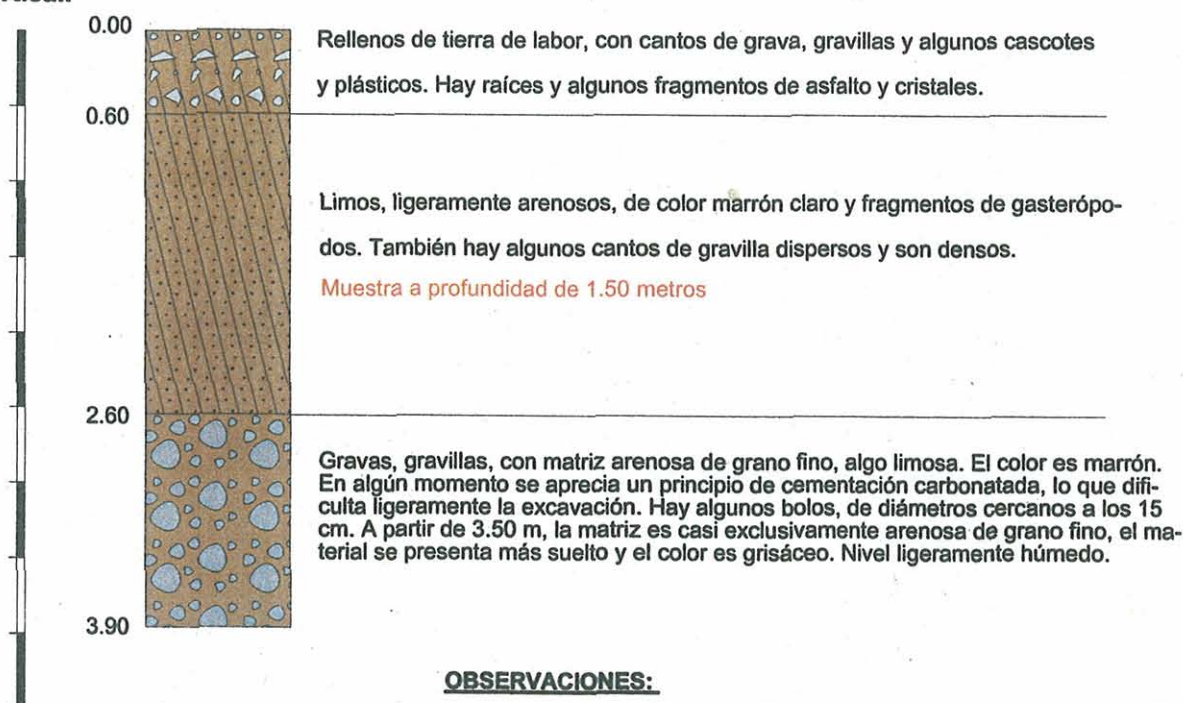
**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena por lo general; aunque algo costosa en los limos.  
Posible rezúme de agua a 3.80 m.



|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 5</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 01-12-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



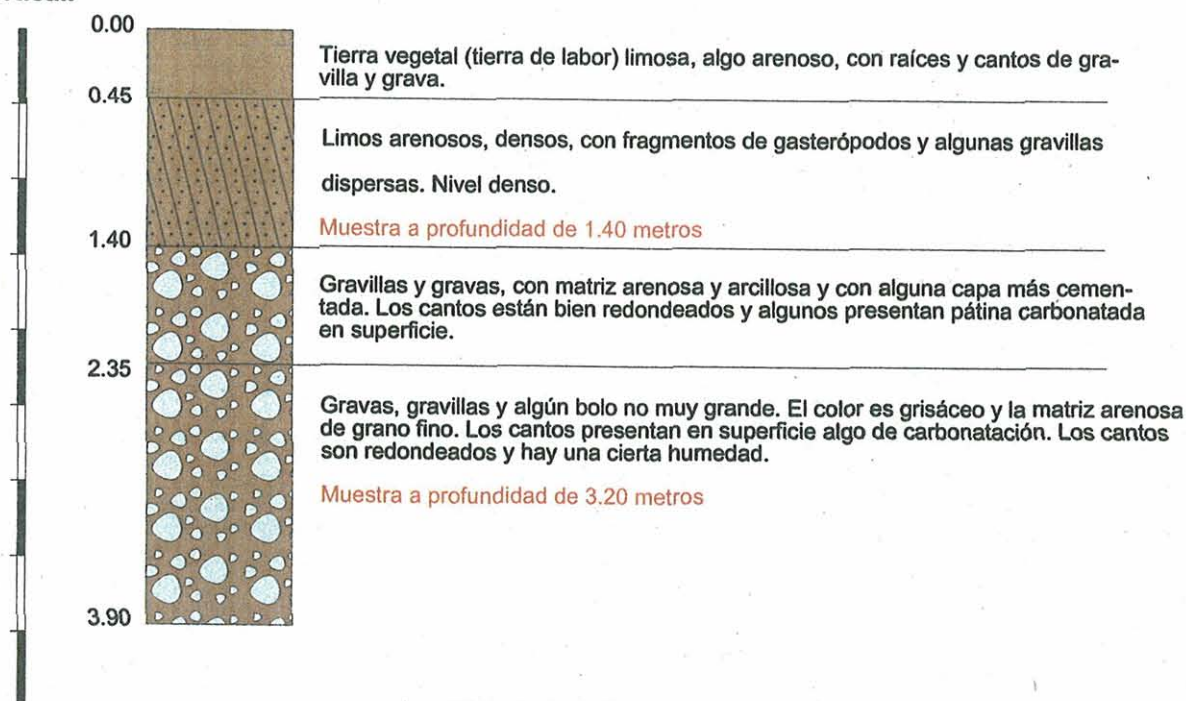
**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena por lo general; algo costosa en los limos.



|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 6</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYO. ZARAGOZA</b>                                      | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

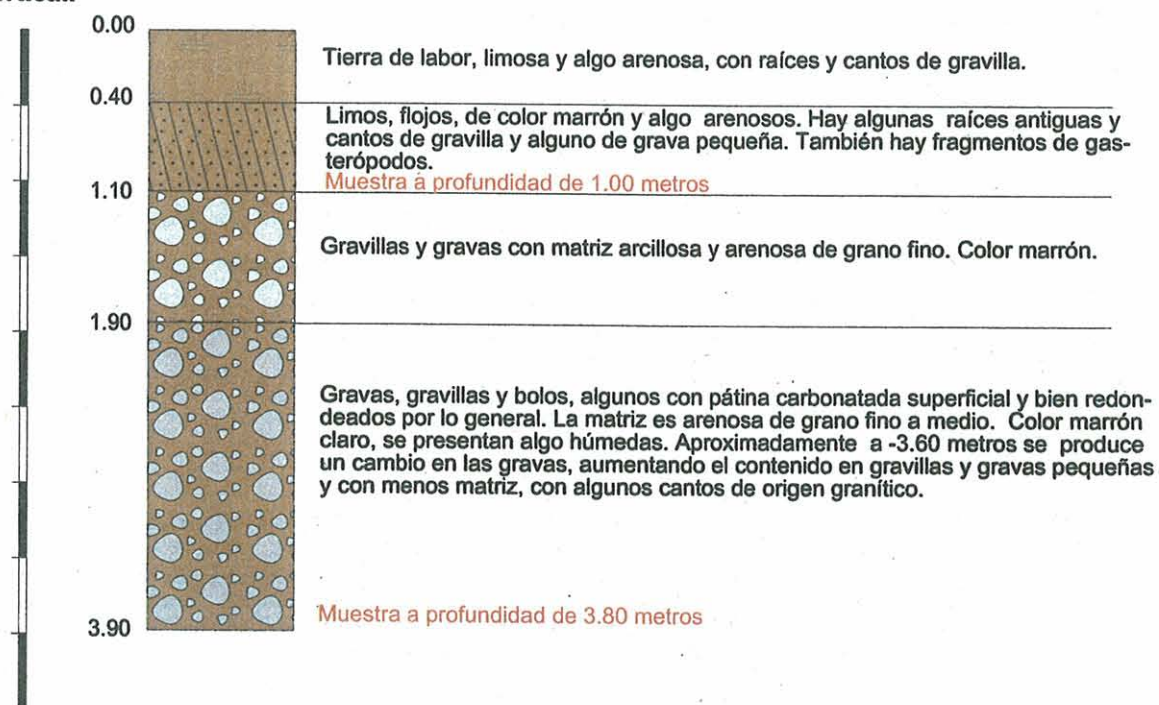


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena-regular en algún momento.

|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 7</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYT. ZARAGOZA</b>                                      | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



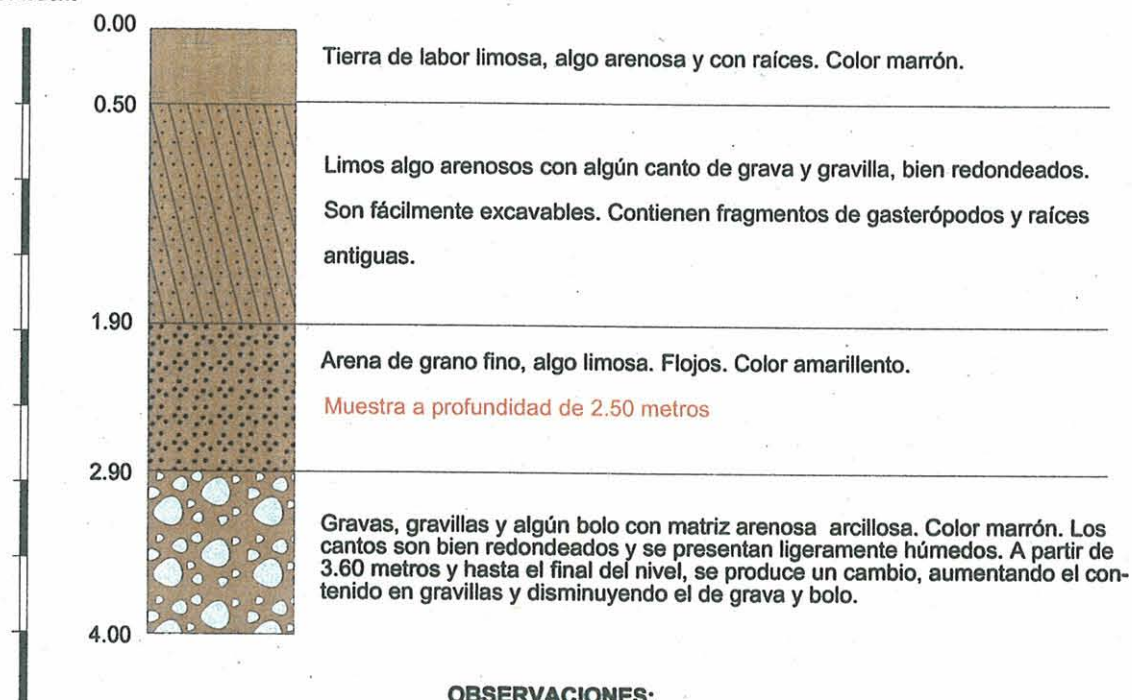
**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta 3.60 metros, a partir de esa profundidad se abren un poco.  
Excavabilidad buena por lo general.  
Ligera humedad en el nivel de gravas más profundas.



|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 8</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta 3.60 metros, a esa cota se abren ligeramente.  
Excavabilidad buena en todo momento.

|                          |                                                                               |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 9</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                          | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

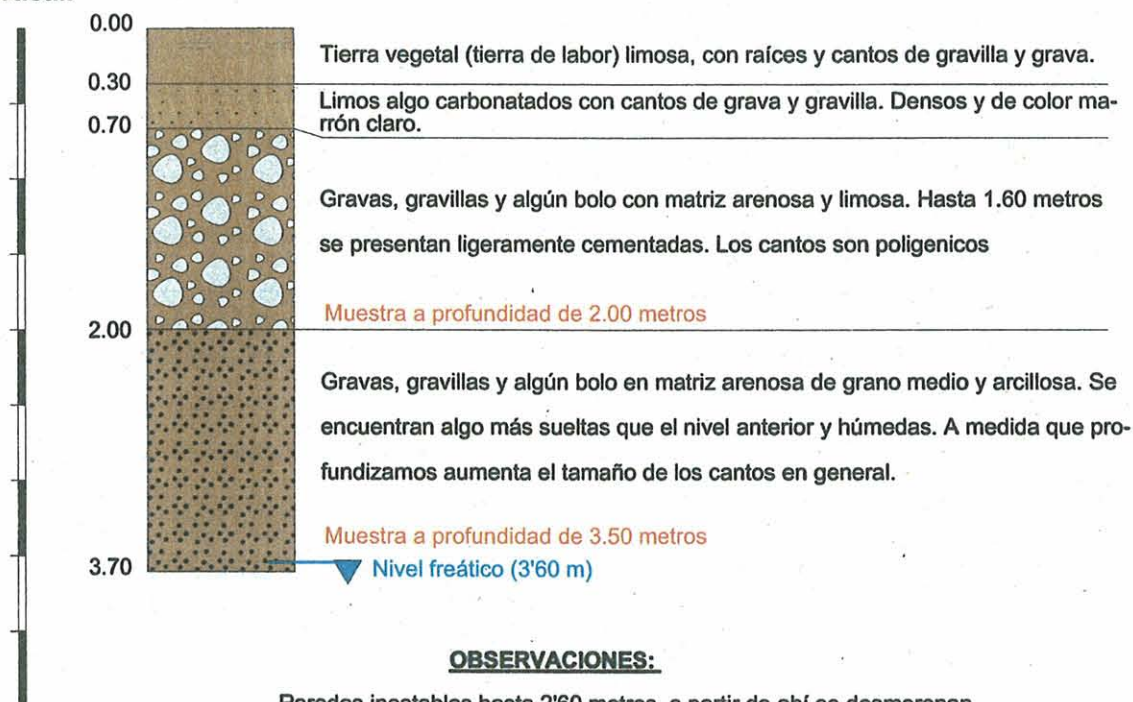


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables. Ligeramente inestables en el último tramo arcilloso.  
Excavabilidad buena en toda la cata y hasta la profundidad investigada.

|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 10</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



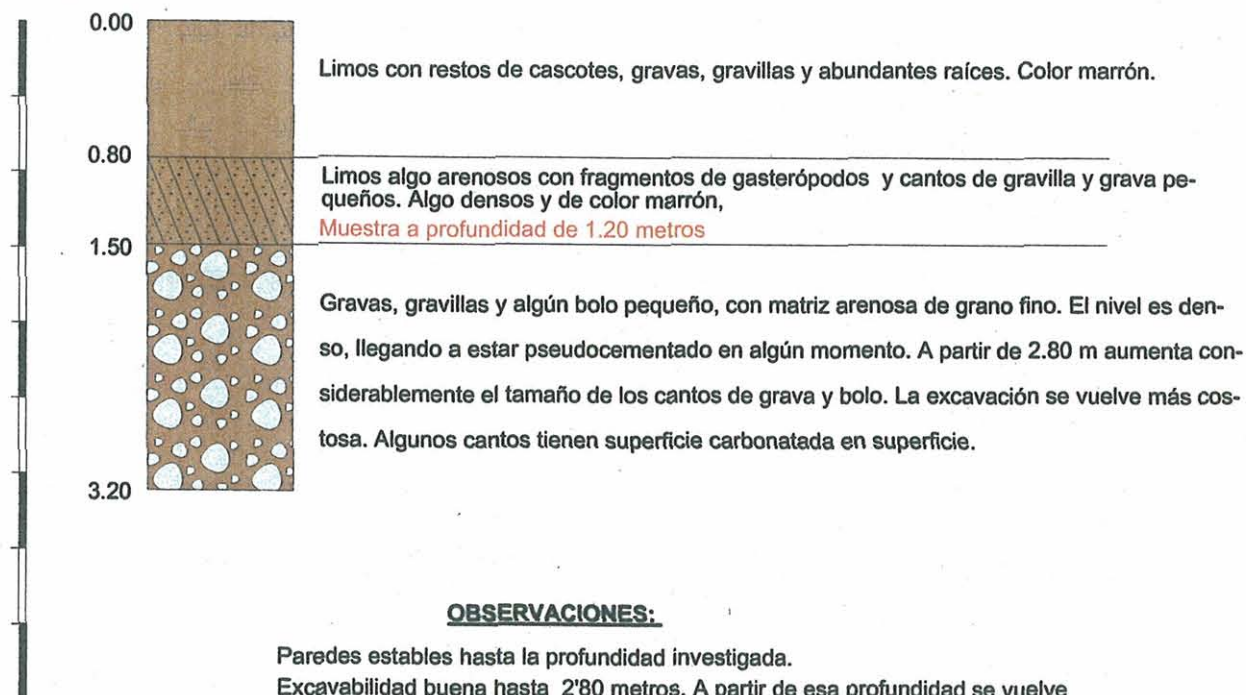
**OBSERVACIONES:**

Paredes inestables hasta 2'60 metros, a partir de ahí se desmoronan.  
Excavabilidad buena por lo general, mala por debajo del nivel freático.  
Nivel de agua a 3'60 metros.



|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 11</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

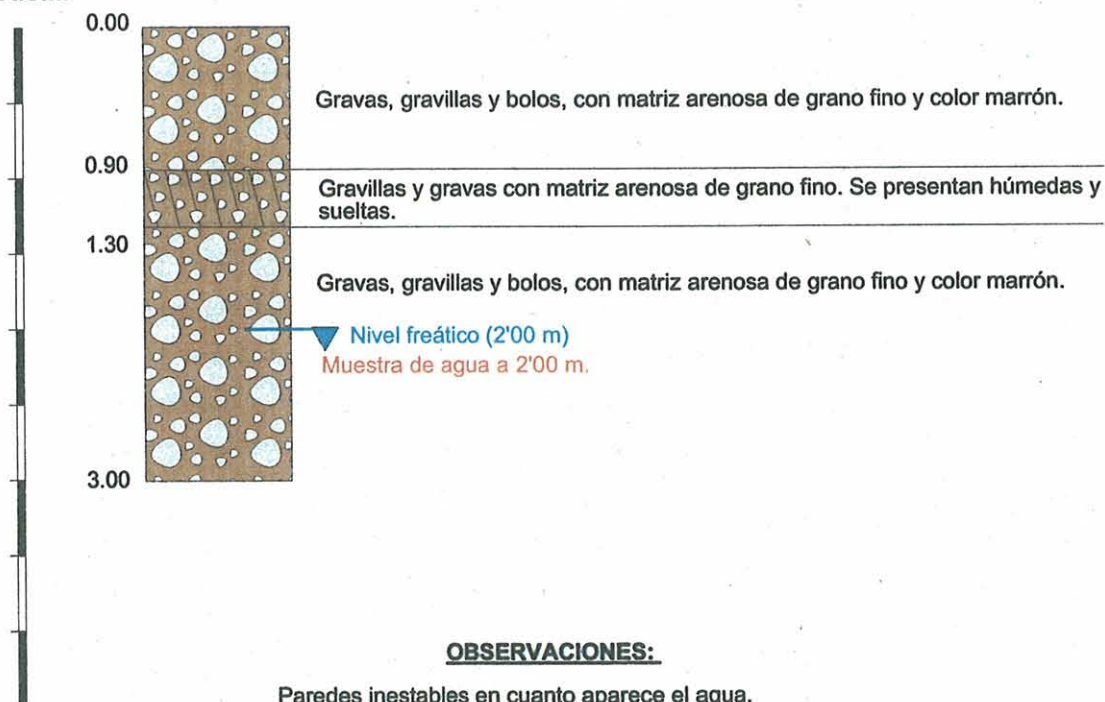


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena hasta 2'80 metros. A partir de esa profundidad se vuelve más costosa.

|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 12</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



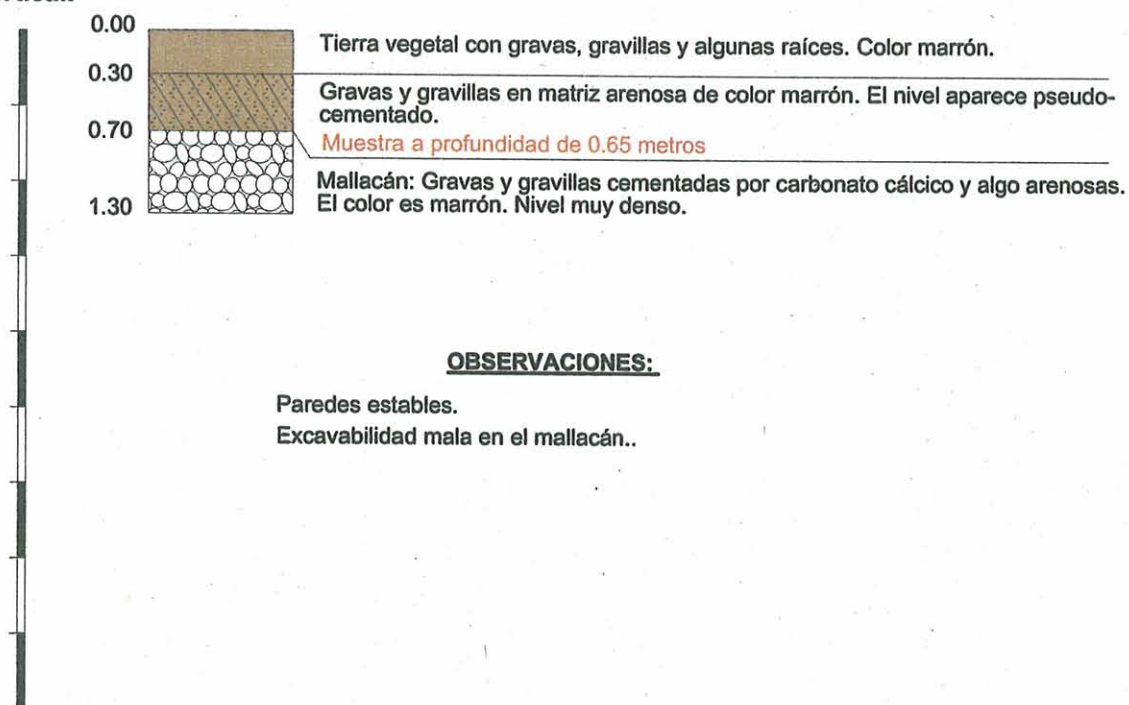
**OBSERVACIONES:**

Paredes inestables en cuanto aparece el agua.  
Excavabilidad mala cuando se alcanza el agua.  
Nivel de agua a 2.00 metros.



|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 13</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYT. ZARAGOZA</b>                                      | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

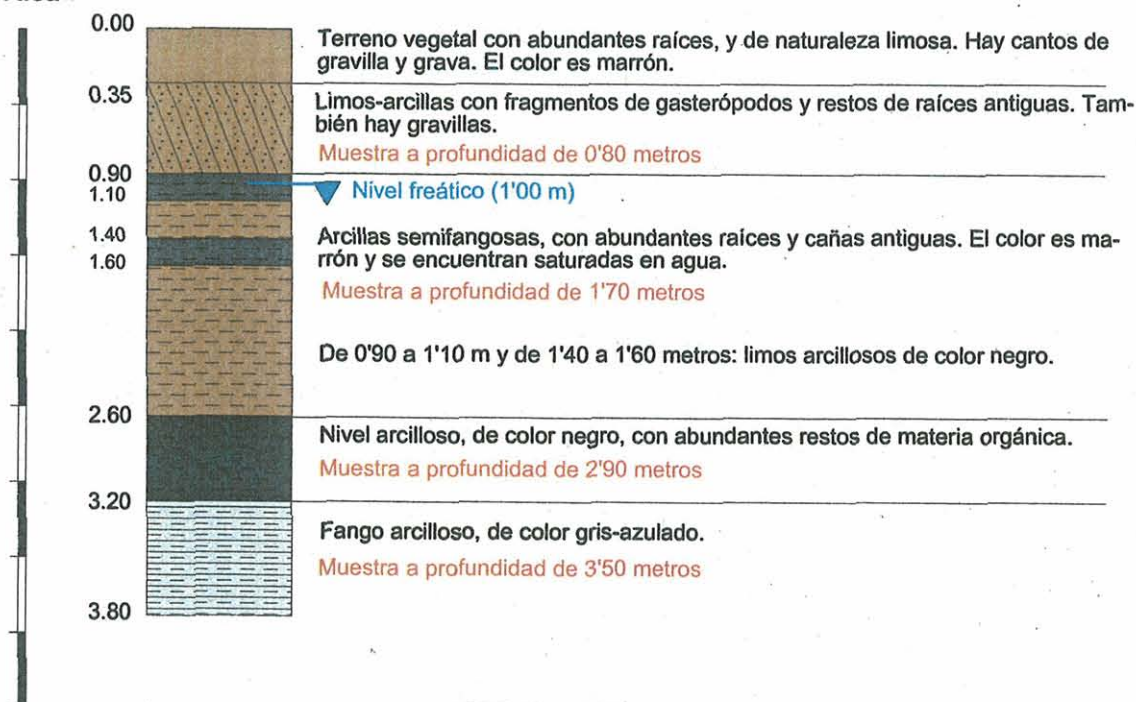


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables.  
Excavabilidad mala en el mallacán..

|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 14</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**

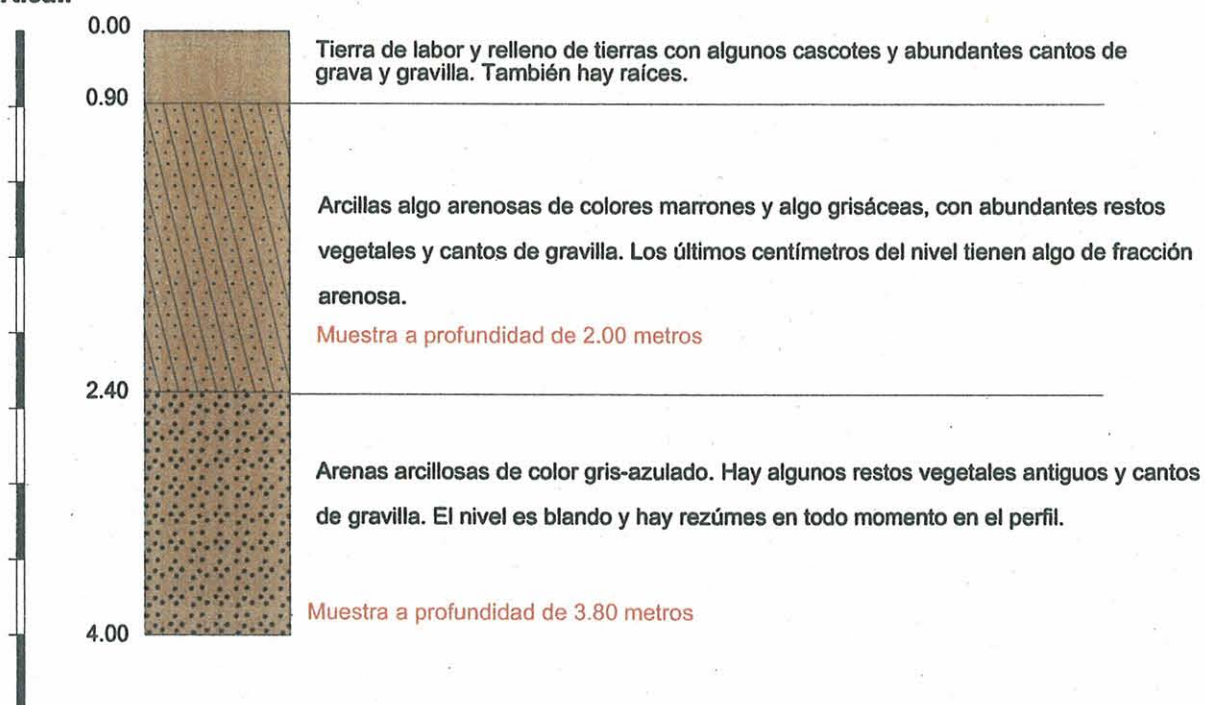


**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena en todo momento.  
El nivel arcilloso se encuentra saturado en agua.

|                           |                                                                               |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CALICATA<br/>Nº 15</b> | <b>Localización: CONEXIÓN BARRIO MOVERA-<br/>EMISARIO POL. MALPICA (ZGZ).</b> | <b>Cota:<br/>Ref. : ZS-14031</b> |
|                           | <b>Peticionario: EXMO. AYTO. ZARAGOZA</b>                                     | <b>Fecha: 31-11-04</b>           |

**Escala  
vertical.**



**OBSERVACIONES:**

Paredes estables hasta la profundidad investigada.  
Excavabilidad buena por lo general; aunque algo costosa en los limos.  
El nivel arcilloso se encuentra saturado en agua.



## BOLETINES DE ENSAYO DE LABORATORIO





**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85917

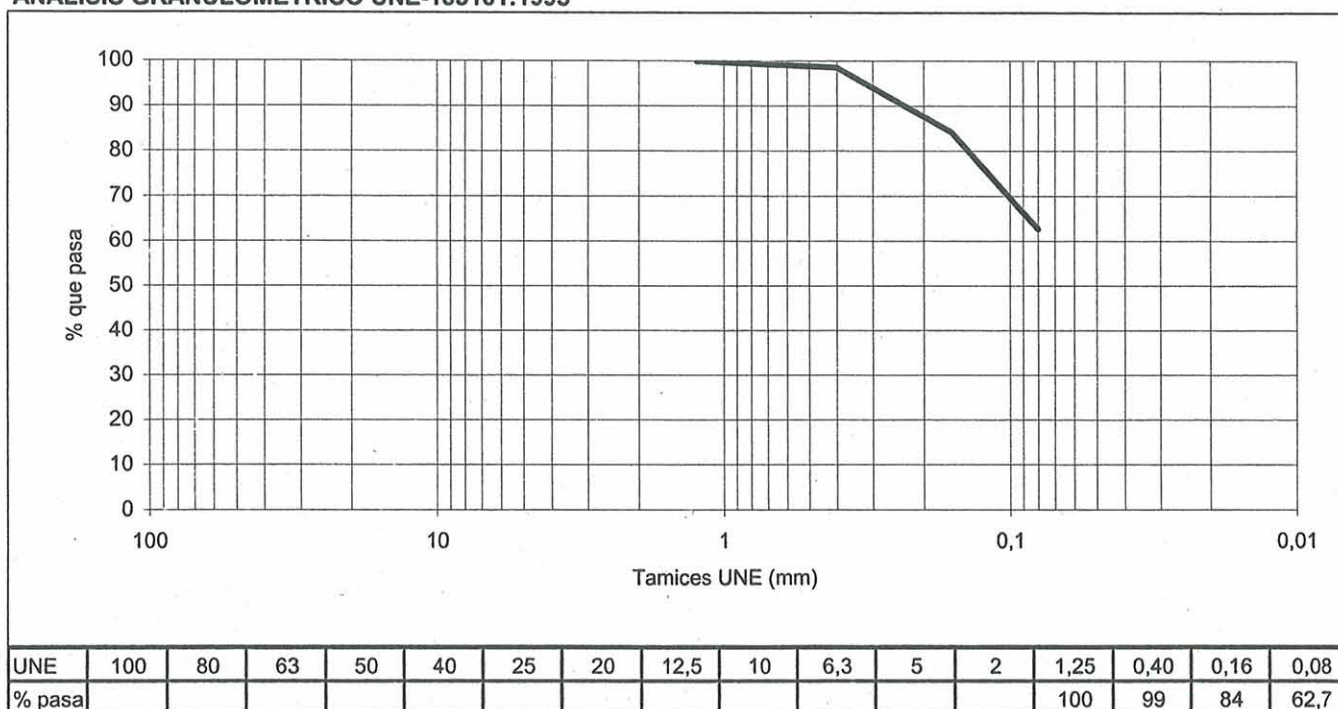
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 1 Prof. a 2,50 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Arcillas limo arenosas de baja plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994... 22,0  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993... 15,3  
Índice Plasticidad (IP)..... 6,7

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %..... -  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... -

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96... -  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9... -  
M. Orgánica, % UNE-103204:93... -

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>..... -  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... -  
Humedad natural, %..... -

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo..... -  
Angulo de rozamiento..... -  
Cohesión, Kg/cm<sup>2</sup>..... -

**CLASIFICACION**

Casagrande..... CL-ML  
H.R.B. .... A-4  
Índice de grupo..... 6

**OBSERVACIONES:**

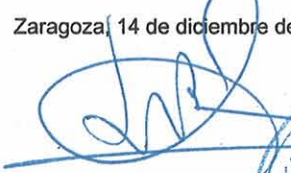
Vº. Bº



**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 14 de diciembre de 2004



**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos



Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)



**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85918

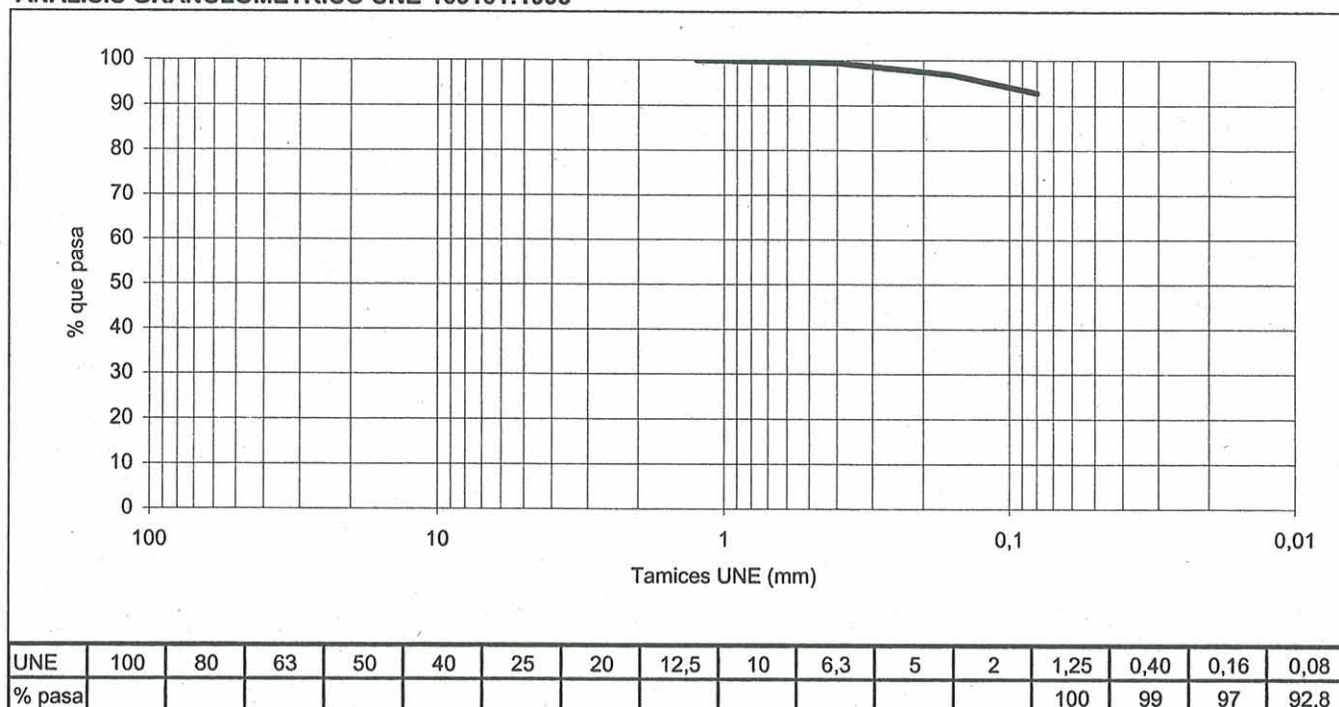
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 2 Prof. a 2,30 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Arcillas de mediana plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994... **31,0**  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993... **19,1**  
Índice Plasticidad (IP)..... **11,9**

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %..... **-**  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... **-**

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96... **-**  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9... **-**  
M. Orgánica, % UNE-103204:93... **-**

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>..... **-**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... **-**  
Humedad natural, %..... **-**

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo..... **-**  
Angulo de rozamiento..... **-**  
Cohesión, Kg/cm<sup>2</sup>..... **-**

**CLASIFICACION**

Casagrande..... **CL**  
H.R.B. .... **A-6**  
Índice de grupo..... **9**

**OBSERVACIONES:**

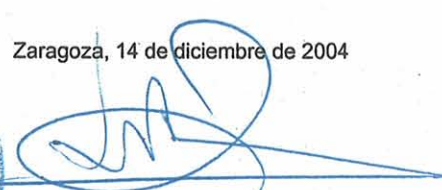
Vº. Bº



JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 14 de diciembre de 2004



LEANDRO PARRA GARCIA  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)

**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85919

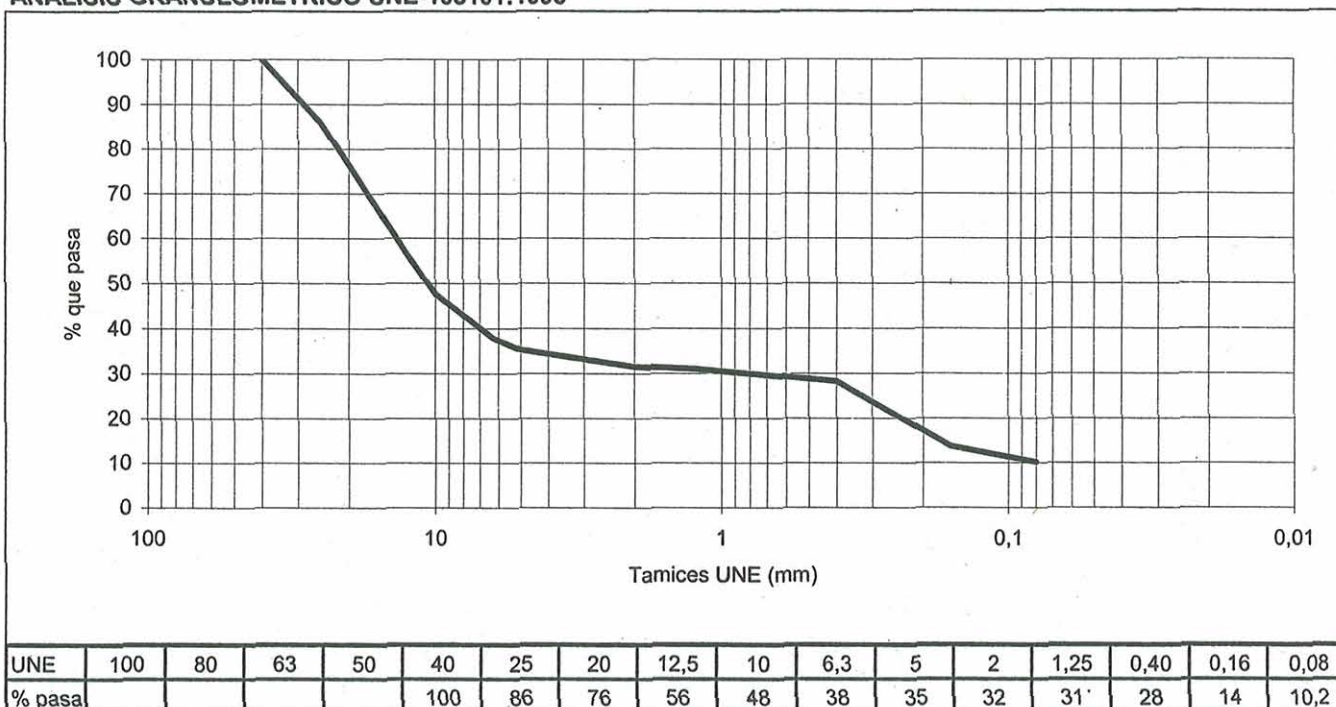
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 3 Prof. a 3,80 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Gravas y arenas con finos limosos no plásticos

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994...  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993...  
Índice Plasticidad (IP).....

NO  
NO  
NP

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %.....  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....

-  
-  
-

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96...  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9...  
M. Orgánica, % UNE-103204:93...

-  
-  
-

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>.....  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....  
Humedad natural, %.....

-  
-  
-

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo.....  
Angulo de rozamiento.....  
Cohesión, Kg/cm<sup>2</sup>.....

-  
-  
-

**CLASIFICACION**

Casagrande.....  
H.R.B. ....  
Índice de grupo.....

GW-GM  
A-1-a  
0

**OBSERVACIONES:**

Vº. Bº P. D.

**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 15 de diciembre de 2004

**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos



**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85920

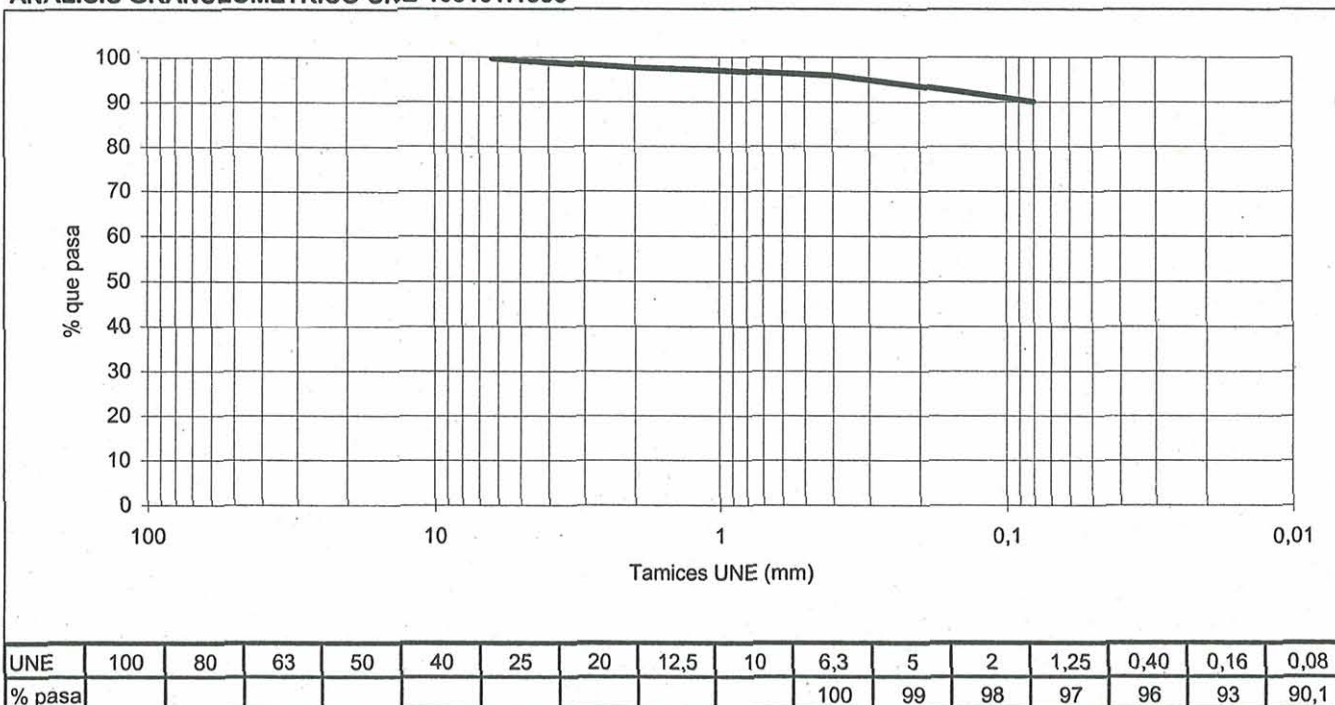
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 6 Prof. a 1,40 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Arcillas de mediana plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994... 30,8  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993... 20,1  
Índice Plasticidad (IP)..... 10,7

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %..... -  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... -

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96 -  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9 -  
M. Orgánica, % UNE-103204:93. -

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>..... -  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>..... -  
Humedad natural, %..... -

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo..... -  
Angulo de rozamiento..... -  
Cohesión, Kg/cm<sup>2</sup>..... -

**CLASIFICACION**

Casagrande..... CL  
H.R.B. .... A-6  
Índice de grupo..... 8

**OBSERVACIONES:**

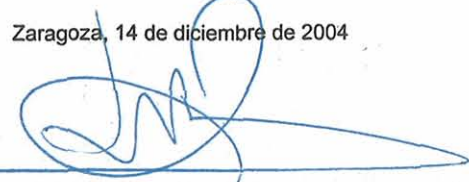
Vº. Bº



**JUAN CARLOS FERNÁNDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 14 de diciembre de 2004



**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.  
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)

**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85921

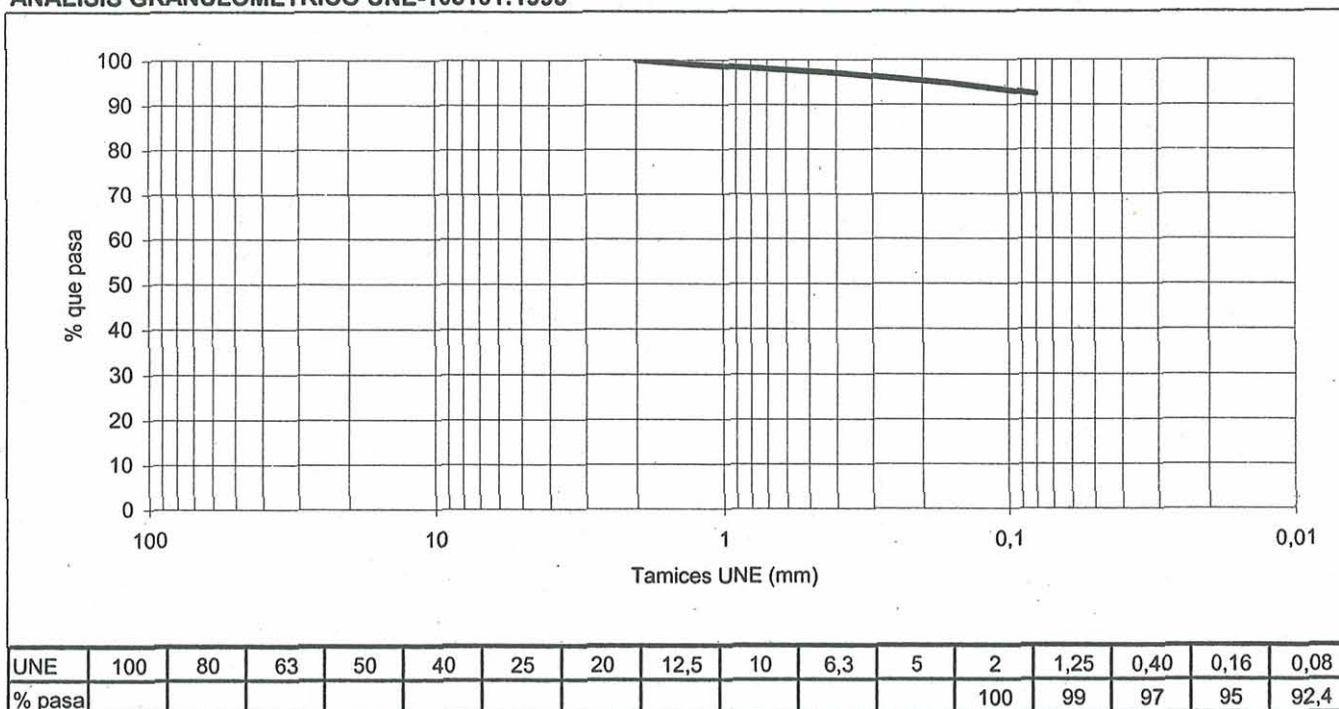
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 9 Prof. a 3,90 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Arcillas limosas de baja plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994...  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993...  
Índice Plasticidad (IP).....

26,0  
20,0  
6,0

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %.....

**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**

Densidad aparente, g/cm³.....

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96.....

Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9.....

M. Orgánica, % UNE-103204:93.....

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm².....

Densidad aparente, g/cm³.....

Humedad natural, %.....

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo.....

Angulo de rozamiento.....

Cohesión, Kg/cm².....

**CLASIFICACION**

Casagrande.....

H.R.B. ....

Índice de grupo.....

CL-ML

A-4

8

**OBSERVACIONES:**

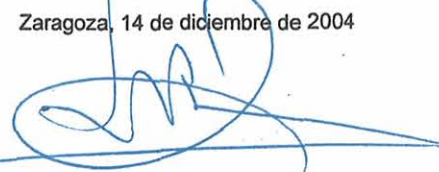
Vº. Bº



**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 14 de diciembre de 2004



**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.  
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)



**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85922

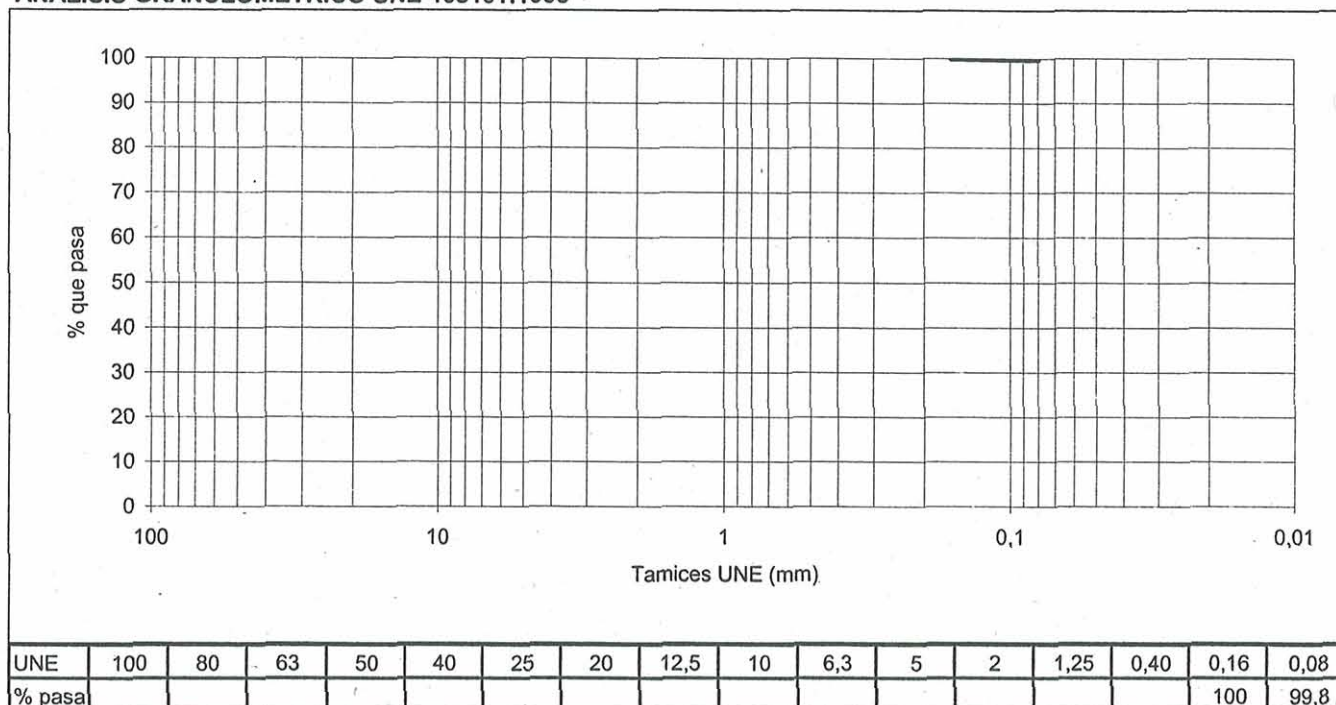
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 14 Prof. a 1,70 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Limos de alta plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994...  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993...  
Índice Plasticidad (IP).....

55,0  
29,5  
25,5

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %.....  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....

-  
-  
-

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96...  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9...  
M. Orgánica, % UNE-103204:93...

-  
-  
-

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>.....  
Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....  
Humedad natural, %.....

-  
-  
-

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo.....  
Angulo de rozamiento.....  
Cohesión, Kg/cm2.....

-  
-  
-

**CLASIFICACION**

Casagrande.....  
H.R.B. ....  
Índice de grupo.....

MH  
A-7-6  
17

**OBSERVACIONES:**

Vº. Bº



**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 16 de diciembre de 2004



**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)

**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85923

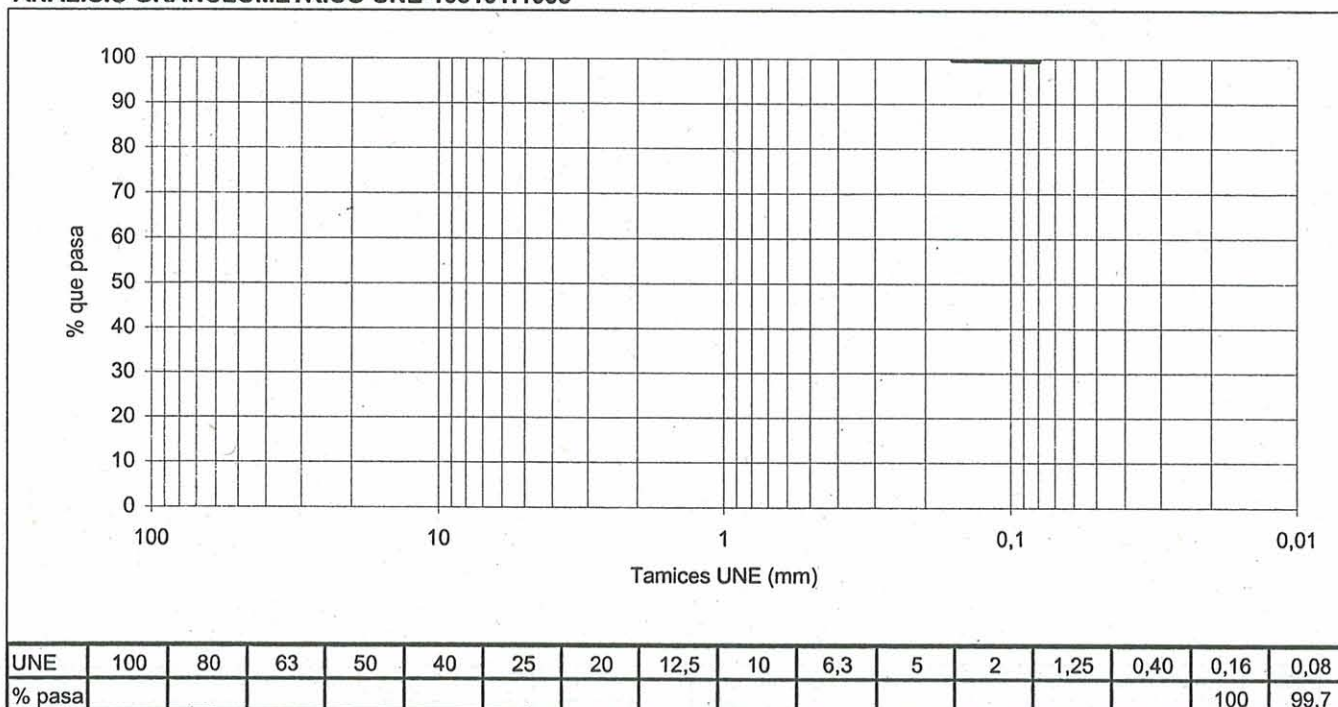
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 14 Prof. a 3,50 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Arcillas de mediana plasticidad

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994... 41,6  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993... 25,2  
Índice Plasticidad (IP)..... 16,4

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %..... -  
**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**  
Densidad aparente, g/cm³..... -

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96... -  
Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9... -  
M. Orgánica, % UNE-103204:93... -

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm²..... -  
Densidad aparente, g/cm³..... -  
Humedad natural, %..... -

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo..... -  
Angulo de rozamiento..... -  
Cohesión, Kg/cm²..... -

**CLASIFICACION**

Casagrande..... CL  
H.R.B. .... A-7-6  
Índice de grupo..... 11

**OBSERVACIONES:**

Vº. Bº



**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 16 de diciembre de 2004

**LEANDRO PARRA GARCIA**  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, solo afectan al material sometido a ensayo.  
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)



**CLIENTE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Plaza del Pilar, s/n 50071 ZARAGOZA

**ANALISIS:** ZP-85924

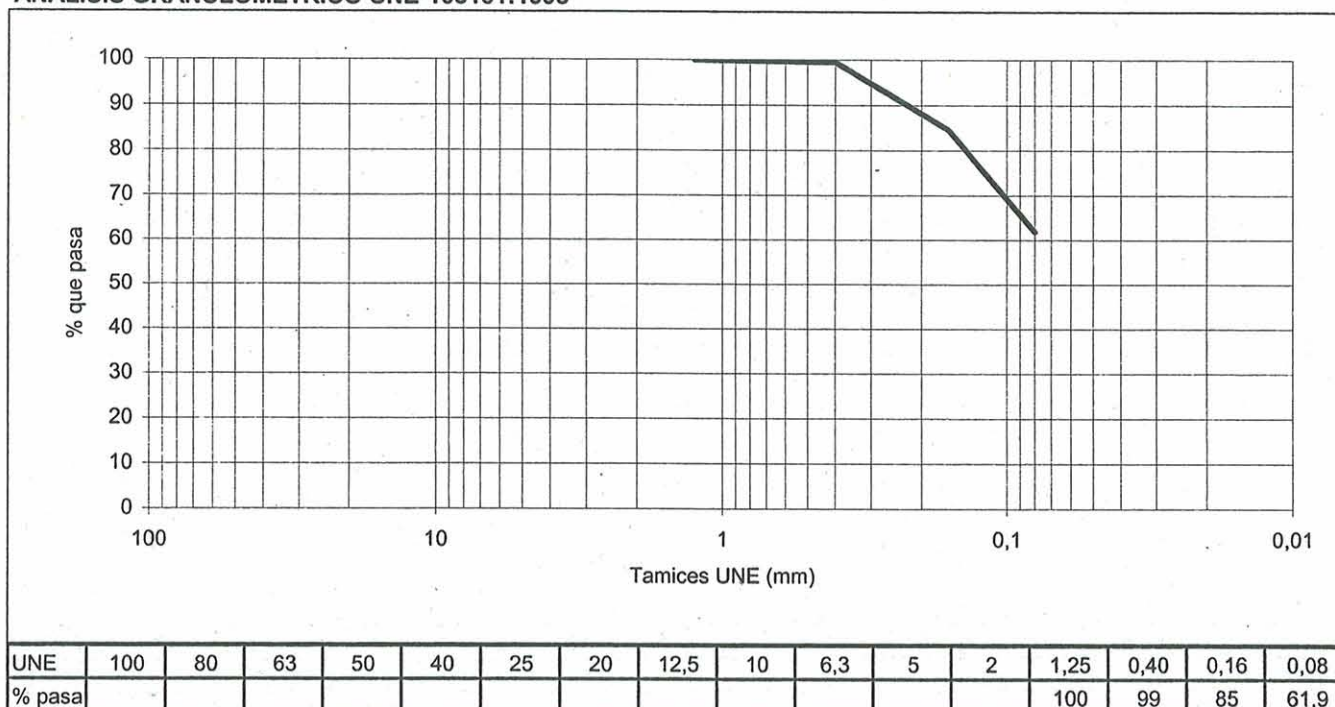
**INFORME:**

**Procedencia de muestra:** CONEXIÓN EMISARIO MALPICA-MOVERA. Calicata nº 15 Prof. a 3,80 m.  
**Presentada en fecha:** 2004-12-09  
**Uso que está destinado:** Clasificación

**DESCRIPCION DEL SUELO:** Limos arenosos no plásticos

**RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO UNE-103101:1995**



**LIMITES ATTERBERG**

Límite Líquido (LL), UNE-103103:1994...  
Límite Plástico (LP), UNE 103104:1993...  
Índice Plasticidad (IP).....

NO  
NO  
NP

**HUMEDAD NATURAL UNE-103300:1993**

Humedad, %.....

**DENSIDAD APARENTE UNE-7045:1952**

Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....

**ANALISIS QUIMICO**

Sulfatos, % SO<sub>3</sub> UNE-103201:96

Carbonat. % CO<sub>3</sub> UNE-103200:9

M. Orgánica, % UNE-103204:93..

**COMPRESION SIMPLE, UNE-103400:1993**

Resistencia, Kg/cm<sup>2</sup>.....

Densidad aparente, g/cm<sup>3</sup>.....

Humedad natural, %.....

**CORTE DIRECTO, UNE-103401:1998**

Tipo de ensayo.....

Angulo de rozamiento.....

Cohesión, Kg/cm<sup>2</sup>.....

**CLASIFICACION**

Casagrande.....

H.R.B. ....

Índice de grupo.....

**OBSERVACIONES:**

Vº. Bº

JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO  
Director Técnico de Obra Civil



Zaragoza, 16 de diciembre de 2004

LEANDRO PARRA GARCIA  
Director Departamento Mecánica de Suelos

Los resultados contenidos en el presente informe, sólo afectan al material sometido a ensayo.  
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resolución de 05.08.98, e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del Ministerio de Fomento con los números 04003HA98, 04004AP98, 04005AS98, 04006SE98, 04007SV98 y 04008 ST98 (B.O.E. 22.12.98.)

**AYUNTAMIENTO ZARAGOZA, EXCMO**

VIA HISPANIDAD 45-47

50012 ZARAGOZA

**OBRA: ESTUDIOS GEOTECNICOS SERVICIO PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS 2002-2003-2004**

**Análisis nº : ZQ-46872**

De ocho muestras de terreno

Tomadas en obra por personal de PROYEX

Fecha realización análisis: Del 16 al 17 de Diciembre de 2004

**ANALISIS QUÍMICO**

Contenido en sulfatos solubles expresados en  $SO_3$ , sobre el total de la muestra, según UNE-103 201/96. Se convierte el resultado a ppm de  $SO_4$  para su clasificación según EHE (R.D. 2661/98).

| Calicata | Profund.(m) | $SO_3$ ( % ) | $SO_4$ (mg/Kg) | AGRESIVIDAD |               |
|----------|-------------|--------------|----------------|-------------|---------------|
| 1        | 2,50        | 0,13         | 1.560          | -           | NO PRESENTA   |
| 2        | 2,30        | 0,12         | 1.440          | -           | NO PRESENTA   |
| 3        | 3,80        | 0,15         | 1.800          | -           | NO PRESENTA   |
| 6        | 1,40        | 0,15         | 1.800          | -           | NO PRESENTA   |
| 9        | 3,90        | 0,11         | 1.320          | -           | NO PRESENTA   |
| 14       | 1,70        | 0,12         | 1.440          | -           | NO PRESENTA   |
| 14       | 3,50        | 1,05         | 12.600         | Qc          | ATAQUE FUERTE |
| 15       | 3,80        | 0,67         | 8.040          | Qb          | ATAQUE MEDIO  |

Vº Bº P.D.

Zaragoza, a 11 de Enero de 2.005

**JUAN CARLOS FERNANDEZ GARRIDO**  
Director Técnico de Obra Civil

**Mª PAZ IBAÑEZ GALLEG0**  
Directora Dpto. Análisis Químicos

*Los resultados contenidos en el presente informe, sólo afectan al material sometido a ensayo.  
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite*



**AYUNTAMIENTO ZARAGOZA, EXCMO**

VIA HISPANIDAD 45-47

50012 ZARAGOZA

**OBRA: ESTUDIOS GEOTECNICOS SERVICIO PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS 2002-2003-2004**

ANALISIS Nº ZQ-46880

De una muestra de agua

Tomada en obra en C-12

En fecha: 2004-12-09

Fecha realización análisis: Del 9 de Diciembre de 2004 al 11 de Enero de 2005

**GRADO DE AGRESIVIDAD**

|                                             | RESULTADO | Método analítico   | DEBIL    | MEDIO     | FUERTE |
|---------------------------------------------|-----------|--------------------|----------|-----------|--------|
| pH (20,5 °C)                                | 7,0       | IT05.95: R02       | 6,5-5,5  | 5,5-4,5   | < 4,5  |
| Magnesio (Mg) mg/l                          | 39        | ICP                | 300-1000 | 1000-3000 | > 3000 |
| Amonio (NH <sub>4</sub> ) mg/l              | < 0,01    | IT05.129: R00      | 15-30    | 30-60     | > 60   |
| Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) mg/l            | 395       | Cromatografía Ion. | 200-600  | 600-3000  | > 3000 |
| Anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> ) mg/l | 54        | IT05.18: R01       | 15-40    | 40-100    | > 100  |
| Residuo seco mg/l                           | 1.430     | IT05.64: R01       | 75-150   | 50-75     | < 50   |

La muestra de agua analizada presenta AGRESIVIDAD MEDIA para el hormigón, según la Instrucción EHE (R.D. 2661/98).

VºBº

Zaragoza, a 11 de Enero de 2005

JESUS OLIVEROS ESCO  
Director Técnico de Edificación

Mª PAZ IBAÑEZ GALLEGO  
Directora Dpto. Análisis Químicos

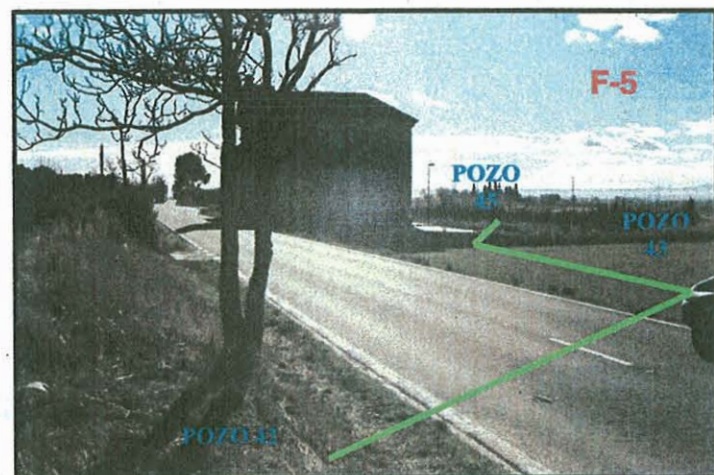
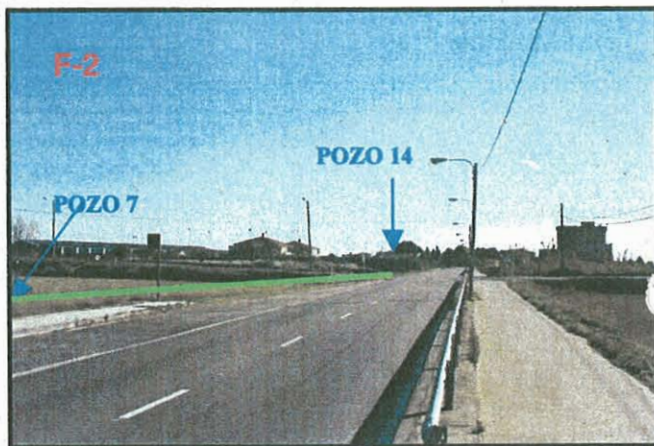
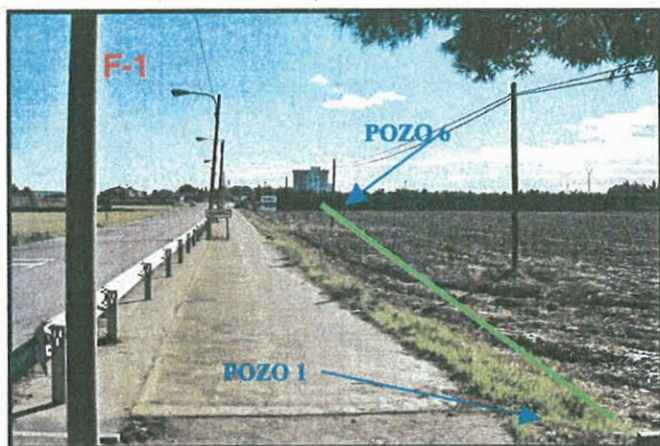
Los resultados contenidos en el presente informe, sólo afectan al material sometido a ensayo.  
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite

## **REPORTAJE FOTOGRÁFICO: TRAZADO GENERAL, REALIZACIÓN DE SONDEOS Y CALICATAS.**





## REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL TRAZADO DEL COLECTOR DESDE LA SALIDA DEL PUEBLO DE MOVERA HASTA EL POZO COLECTOR EXISTENTE



— Trazado colector.

**Foto 1:** Vista desde la salida de Movera (inicio trazado) hasta el pozo 6.

**Foto 2:** Foto desde el pozo 7 hasta el pozo 14.

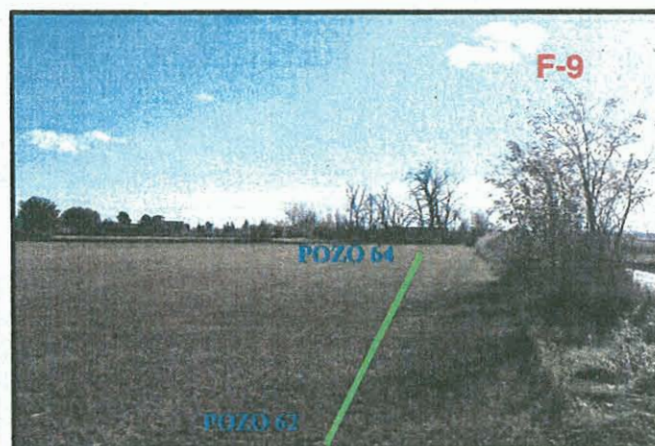
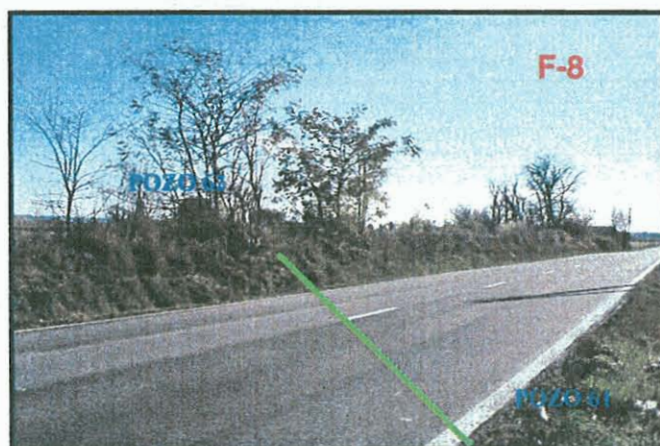
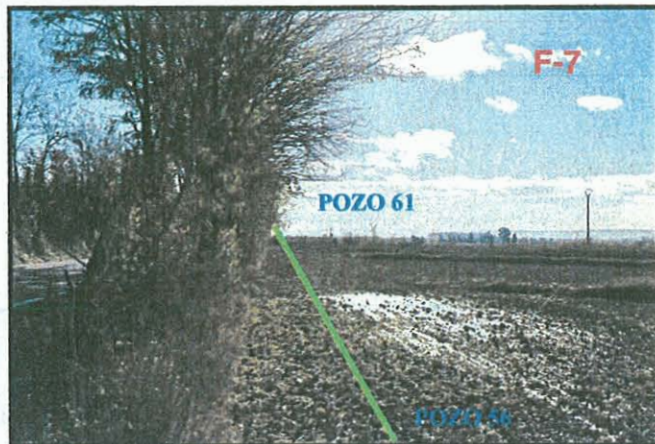
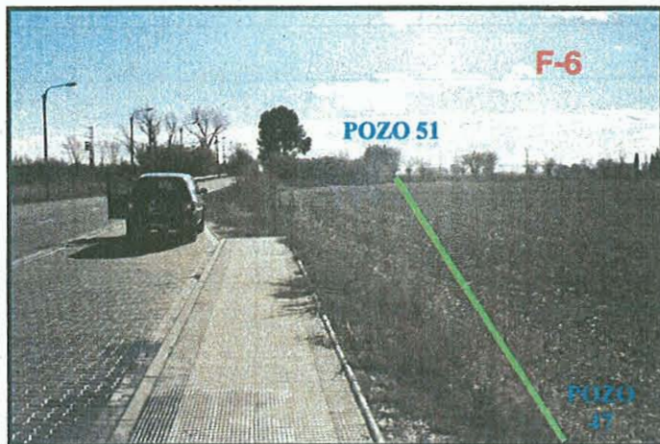
**Foto 3:** Foto desde pozo 15 (donde la carretera describe una curva) hasta el pozo 24 aproximadamente.

**Foto 4:** Tramo recto que va desde el pozo 29 hasta el 36.

**Foto 5:** Cruce del colector con la carretera. Al pasar a la otra margen continúa por detrás de la ermita.







**Foto 6:** Foto desde pozo 47 a pozo 51.

**Foto 7:** Foto desde el pozo 56 hasta el pozo 61.

**Foto 8:** Cruce de la carretera desde el pozo 61 al 62.

**Foto 9:** Tramo recto desde el pozo 62 hasta el 64.

**Foto 10:** Foto tomada desde el pozo 67 hasta el final del trazado, donde se une al pozo colector existente, casi en la entrada de Pastriz.





**REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS CALICATAS REALIZADAS A LO LARGO DEL TRAZADO DEL COLECTOR**







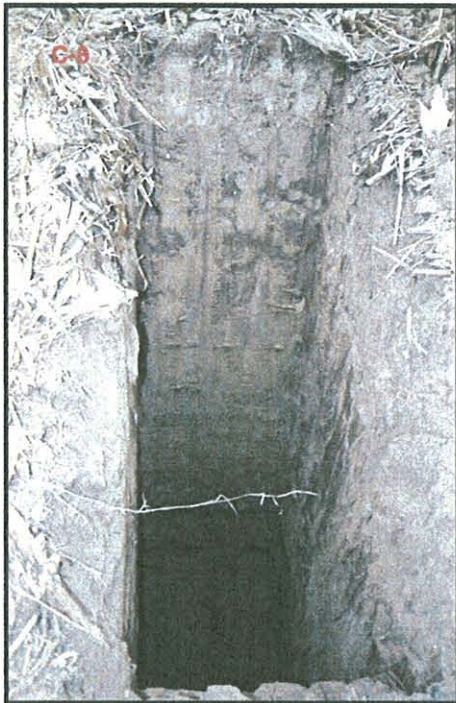




C-7



C-7



C-8



C-8



C-9



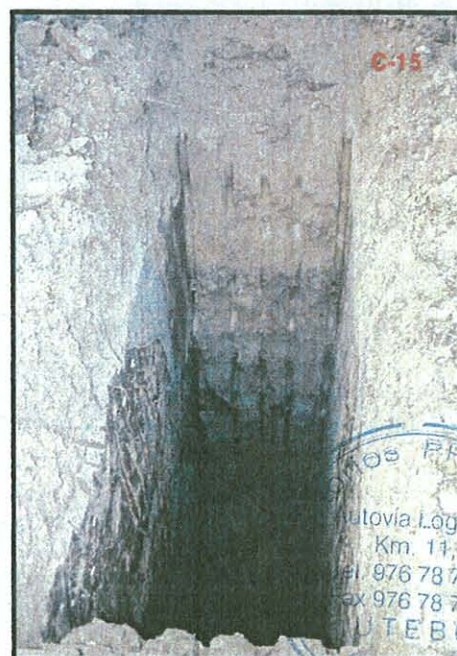
C-9

PROYEX  
vía Logroño  
Km 11,  
76 78 J. 5  
76 78 72 00 B  
T. BO  
(Logroño)











# **Anejo nº3**

## **Cálculos hidráulicos**





### 1) DATOS DE POBLACIÓN

La población equivalente de la Residencia 3ª edad, campo de fútbol municipal y piscinas municipales es de 500 hab.

### 2) DOTACIÓN DE AGUA CONSIDERADA PARA EL CALCULO DE AGUAS NEGRAS

Se considera una dotación de 330 litros/hab.día.

### 3) DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES CIRCULANTES POR LA TUBERÍA

El objeto del presente proyecto es evitar que las aguas negras lleguen al río Ebro mediante la nueva construcción de un colector de saneamiento para la recogida de estas.

Actualmente las aguas pluviales ya están evacuadas adecuadamente por lo que tan solo se calculará el caudal de aguas negras.

### 4) CALCULO DE LA TUBERIA. Ø 315 mm PVC

Diámetro interior: Ø 299,6 mm.

Coef. rozamiento Manning  $n = 0,009$

$i = 0,237 \%$  (máxima pendiente posible con las cotas existentes)

Caudal circulante:

$$Q_c = \frac{500 \times 330}{86400} \times 24 = 23 \text{ litros / segundo } (0,023 \text{ m}^3/\text{s})$$

Velocidad del agua a sección llena:

$$V' = \frac{1}{0,009} \times 0,075^{2/3} \times 0,00237^{1/2} = 0,97 \text{ m/seg.}$$

Caudal de paso a sección llena:

$$Q' = 3,1416 \times (0,2996 / 2)^2 \times 0,97 = 0,068 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\frac{Q_c}{Q'} = 0,023 / 0,068 = 0,338$$

Velocidad del agua con caudal de cálculo:

$$V = 0,97 \times 0,823 = \mathbf{0,80 \text{ m}^3/\text{s}}$$



# **Anejo nº4**

## **Estudio de Seguridad y Salud**





# **Estudio de Seguridad y Salud**

**Memoria**





# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **MEMORIA**

### **1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.**

#### **1.1.- Proyecto.**

#### ***“COLECTOR DE SANEAMIENTO DE ZONA DEPORTIVA Y RESIDENCIA 3ª EDAD DE MOVERA”***

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- El presupuesto de contrata es inferior a 450.759 €
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### **2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

#### **2.1.- Descripción de la obra y situación.**

La obra consiste en la nueva construcción de un colector de saneamiento, así como la reposición de firmes afectados.

#### **2.2.- Presupuesto y plazo de ejecución.**

##### **- Presupuesto:**

- Presupuesto de Ejecución Material de las obras: **133.371,84 €.**
- Presupuesto de Ejecución por Contrata de las obras: **192.042,11 €.**

##### **- Plazo de Ejecución:**

- El plazo de ejecución previsto es de **TRES (3) meses**.

### **2.3.- Personal previsto.**

- Se prevé un número de personal máximo de **CINCO (5) operarios** simultáneamente.

### **2.4.- Actividades de obra.**

- Demoliciones de pavimentos, cimentaciones y obras en vías públicas, con transporte a vertedero del material resultante de la demolición.
- Excavaciones de zanjas y pozos con transporte a vertedero del material resultante de la excavación.
- Terraplenado de zanjas con materiales de préstamos.
- Colocación de tuberías de PVC.
- Hormigonado de tuberías, arquetas y pozos de registro.
- Ejecución de firmes de aglomerado asfáltico.

### **2.5.- 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:

- Interferencia de tráfico y peatones en la zona.
- Posibles líneas eléctricas subterráneas.
- Posibles líneas telefónicas subterráneas.
- Posibles tuberías de gas.
- Canalizaciones de riego. Acequias
- Posibles servicios de la ciudad: agua, alcantarillado, alumbrado.

### **2.6.- Maquinaria prevista para la realización de la obra.**

Se prevé la utilización de maquinaria de los tipos descritos a continuación:

- Gran maquinaria: excavadoras, palas cargadoras, camiones, dumpers, rodillos compactadores, martillos hidráulicos, tractores, 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.

### **2.7.- Medios auxiliares.**

Se prevé la utilización de escaleras de mano, martillos, carretillas, etc.

### **2.8.- 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.

### **2.9.- Organigrama preventivo de obra.**

Previo al inicio de la obra por parte del Contratista principal, se facilitará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y al resto de la Dirección Facultativa un organigrama

preventivo en donde se indique de forma clara el nombre y apellidos, teléfono, medios de que dispone y funciones a realizar de cada una de las siguientes figuras:

- Recurso preventivo
- Responsable de prevención
- Trabajador designado (indicar nivel de cualificación en materia de PRL de acuerdo al capítulo VI del Reglamento de los Servicios de Prevención).
- Jefe de obra
- Encargado
- Delegado de prevención (Si hubiera)
- Técnico de prevención de la empresa contratista
- Jefe de seguridad (Si lo hubiera)

### **3.- RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.**

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, común en los trabajos de urbanización de viales. 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.

#### **3.1.- 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.

#### Protecciones personales.

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

### **3.2.- Topografía y replanteo.**

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones topográficas llevadas a cabo en obra, ya sea por medio de estaciones topográficas, GPS o niveles.

#### Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria  $\Rightarrow$  Moderado
- Caídas en el mismo nivel  $\Rightarrow$  Trivial
- Pisadas sobre objetos punzantes (barras metálicas)  $\Rightarrow$  Moderado
- Caída de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Moderado

#### Medidas preventivas de seguridad.

- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- Todos los elementos empleados para marcar determinados puntos o alineaciones en una obra a base de barras metálicas, serán protegidos con carcasa de plástico.
- Se aplicará el principio preventivo establecido en la prevención de riesgos laborales en determinadas mediciones tratando en la medida de lo posible de no bajarse a zanjás, cubiertas, zonas de tráfico intenso o zonas en las que existan riesgos importantes, midiendo por triangulaciones o medidas indirectas.
- Se comprobará la existencia de cables eléctricos en las proximidades del equipo de topografía, para evitar peligro de contactos eléctricos directos. Las miras empleadas serán de un material dieléctrico.

#### Protecciones personales.

- En general los EPI's para este puesto de trabajo serán una relación directa de los que se deban de disponer en la ejecución de los distintos trabajos en los que intervenga por lo que se deberá informar de los mismos.
- Chaleco de alta visibilidad

### **3.3.- Demolición de firmes de carretera.**

#### Definición

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones de demolición de firmes flexibles, corte del mismo mediante amoladora y/o espadón. También se considera la demolición de firmes de hormigón y losas de transición.

#### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

- Ruido  $\Rightarrow$  Moderado

- Vibraciones  $\Rightarrow$  Tolerable
- Contactos eléctricos directos  $\Rightarrow$  Importante
- Proyección de fragmentos o partículas  $\Rightarrow$  Tolerable
- Exposición a contaminantes físicos (polvo)  $\Rightarrow$  Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel  $\Rightarrow$  Tolerable

#### Medidas preventivas de seguridad.

- A fin de reducir las vibraciones en el puesto de trabajo, las demoliciones manuales mediante el martillo de aire comprimido serán realizadas con cambio de turno cada hora estableciendo un periodo máximo diario de este puesto de trabajo de 2 horas.
- A fin de evitar el ruido se trabajará con maquinaria que reduzca al máximo el ruido en su origen. Si no se dispone de evaluaciones específicas de ruido los trabajadores procurarán estar lo más alejados de la fuente de generación de ruido y siempre dispondrán de protectores acústicos de ruido.
- Frente al peligro de proyección de partículas se colocarán protectores en las vallas perimetrales que disten menos de 1 m de la zona de demolición. Se cuidará que el personal ajeno no permanezca en un radio de acción mínimo de 5 m de la zona de demolición. Si dicha medida no pudiera llevarse a cabo la protección en el vallado a través de una malla o elemento protector será obligado.
- El personal que supervise las operaciones de demolición por medio de maquinaria o bien las realice de forma manual dispondrá de gafas de seguridad.
- A falta de evaluación específica de riesgos frente al peligro de vibraciones los trabajadores dispondrán de los EPI's indicados en este estudio. El Coordinador podrá exigir el cumplimiento de estos EPI's en cualquier momento en el que se desarrollen operaciones manuales de demolición.
- No se dejará el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento pues al querer extraerlo será difícil de dominar y podrá provocar accidentes.
- Previo a la demolición de pavimentos se dispondrá en obra de estudio detallado de las conducciones eléctricas que pudieran existir. Quien realice las operaciones habrá sido informado previamente de los servicios eléctricos (alumbrado, semaforización, electricidad...), de gas, de abastecimiento y de telecomunicaciones que existan.
- A fin de evitar la caída de personas al mismo nivel se prohíbe la demolición de elementos de paso de personas ajenas (aceras) de forma simultánea.
- Para trabajos a nivel de suelo con paso de peatones y/o trabajadores se delimitará la zona de demolición mediante vallas o elementos similares hasta que se haya regularizado el terreno de paso.
- La demolición estará en todo momento autorizada por parte del jefe de obra y/o encargado de la obra a fin de que queden supervisados los servicios existentes.
- Se prohíbe de forma expresa la demolición mediante maquinaria, el uso de elementos de demolición con martillos de aire comprimido y/o eléctricos, una vez se ha encontrado el testigo de electricidad, gas y/o agua. Esta demolición se llevará a cabo de forma manual y los trabajadores dispondrán en caso de tratarse de un servicio de electricidad de protectores individuales. El personal encargado de estas operaciones tendrá una formación en materia de prevención específica. El material empleado en estas operaciones tendrá garantías dieléctricas de protección acordes a la tensión de la conducción de que se trate.
- En presencia de polvo ambiental se efectuarán riegos con agua

#### Protecciones personales.

- Gafas de seguridad contra proyecciones
- Protectores acústicos
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- EPI's específicos frente al peligro de vibraciones

- Faja antivibraciones
  - Guantes antivibraciones
  - Muñequeras antivibraciones
- Mascarilla para partículas físicas  
Guantes dieléctricos

### **3.4.- Demolición de elementos de hormigón.**

#### **Definición**

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones de demolición de elementos de estructura de hormigón ya sea con armadura o sin ella mediante métodos neumáticos manuales y elementos auxiliares de maquinaria.

#### **Identificación de peligros y evaluación de riesgos**

Ruido  $\Rightarrow$  Moderado  
Vibraciones  $\Rightarrow$  Tolerable  
Proyección de fragmentos o partículas  $\Rightarrow$  Tolerable  
Exposición a contaminantes físicos (polvo)  $\Rightarrow$  Tolerable  
Caída de personas al mismo nivel  $\Rightarrow$  Tolerable  
Caída de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Moderado  
Sobreesfuerzos  $\Rightarrow$  Tolerable  
Golpes y/o cortes por objetos y máquinas  $\Rightarrow$  Tolerable  
Caída de objetos desprendidos  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento  $\Rightarrow$  Moderado  
Contactos eléctricos directos  $\Rightarrow$  Importante

#### **Medidas preventivas de seguridad.**

- A fin de reducir las vibraciones en el puesto de trabajo, las demoliciones manuales mediante el martillo de aire comprimido serán realizadas con cambio de turno cada hora estableciendo un periodo máximo diario de este puesto de trabajo de 2 horas.
- A fin de evitar el ruido se trabajará con maquinaria que reduzca al máximo el ruido en su origen. Si no se dispone de evaluaciones específicas de ruido los trabajadores procurarán estar lo más alejados de la fuente de generación de ruido y siempre dispondrán de protectores acústicos de ruido.
- Frente al peligro de proyección de partículas se colocarán protectores en las vallas perimetrales que disten menos de 1 m de la zona de demolición. Se cuidará que el personal ajeno no permanezca en un radio de acción mínimo de 5 m de la zona de demolición. Si dicha medida no pudiera llevarse a cabo la protección en el vallado a través de una malla o elemento protector será obligado.
- El personal que supervise las operaciones de demolición por medio de maquinaria o bien las realice de forma manual dispondrá de gafas de seguridad.
- A falta de evaluación específica de riesgos frente al peligro de vibraciones los trabajadores dispondrán de los EPI's indicados en este estudio. El Coordinador podrá exigir el cumplimiento de estos EPI's en cualquier momento en el que se desarrollen operaciones manuales de demolición.
- No se dejará el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento pues al querer extraerlo será difícil de dominar y podrá provocar accidentes.
- En la demolición de forjados o elementos en los que se esté expuesto al peligro de caída de personas a distinto nivel se dispondrá de un punto fuerte y un anclaje seguro.
- El orden y limpieza de los elementos demolidos será inmediato.
- La demolición estará en todo momento autorizada por parte del jefe de obra y/o encargado de la obra a fin de que queden supervisados los servicios existentes.



- Se prohíbe de forma expresa la demolición mediante maquinaria, el uso de elementos de demolición con martillos de aire comprimido y/o eléctricos, una vez se ha encontrado el testigo de electricidad, gas y/o agua. Esta demolición se llevará a cabo de forma manual y los trabajadores dispondrán en caso de tratarse de un servicio de electricidad de protectores individuales. El personal encargado de estas operaciones tendrá una formación en materia de prevención específica. El material empleado en estas operaciones tendrá garantías dieléctricas de protección acordes a la tensión de la conducción de que se trate.
- Comprobación del estado de todos los elementos de los martillos neumáticos previo al trabajo, su uso es exclusivo de personal autorizado
- Para la recogida de materiales demolidos desde puntos altos se podrá disponer de redes para la caída de materiales. En caso contrario se balizará la zona de caída de materiales y se señalizará la misma.
- Se evitará la demolición de elementos de hormigón en la misma vertical en la que se estén llevando a cabo trabajos en el mismo nivel.

#### Protecciones personales.

Gafas de seguridad contra proyecciones  
Protectores acústicos  
Calzado de seguridad con puntera reforzada  
EPI's específicos frente al peligro de vibraciones

- Faja antivibraciones
- Guantes antivibraciones
- Muñequeras antivibraciones

Mascarilla para partículas físicas  
Guantes dieléctricos  
Arnés de seguridad  
Puntos fuertes de anclaje

### **3.5.- Excavaciones en zanjas y pozos.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Atropellos.
- Colisiones.
- Vuelcos.
- Aplastamientos por corrimientos de tierras.
- Caídas en el mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.
- Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Repercusiones y desplomes en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Polvo.
- Ruido.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- El persona que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie consistente de reparto de cargas. La escalera sobrepasará un metro el borde de la zanja.
- Los productos de la excavación se transportarán directamente a vertedero.
- Los acopios de materiales se harán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro.

- Si se realizan en núcleos urbanos o cerca de ellos, 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, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con esta fuera de servicio.
- 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.
- 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.
- Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano en número suficiente para permitir salir de las zanjas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- Cuando las zanjas 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 entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical, ni se trabajará sin casco de seguridad. Además se evitará situar cargas suspendidas por encima de los operarios.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
- 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 zanja 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.

#### Protecciones individuales.

La denominación de los Equipos de Protección Individual es la existente en el Anexo I del Real Decreto 773/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa de protección.
- 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.

### **3.6.- Excavaciones en la explanación.**

Comprende los trabajos de limpieza y desbroce del solar 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 y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de taludes.

#### 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.
- Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- 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.
- La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas 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.
- 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.
- 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.
- Los acopios se realizarán a una distancia de la excavación no menor de un metro.

#### Protecciones personales.

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones e seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

### **3.7.- Cimentaciones y zapatas.**

Comprende los trabajos relativos a ejecución de zapatas arriostradas.

Se realizarán las siguientes fases:

- Excavación de pozos y zanjas de cimentación.
- Vertido de hormigón de limpieza.
- Colocación de armaduras.
- Vertido de hormigón de cimentación.
- Ejecución de solera, que se podrá realizar antes o después de los muros, según interés de la obra.

La maquinaria empleada será:

- Retroexcavadora y minicargadora.
- Camión basculante.
- Grúa torre.
- Camión cuba de hormigón.
- Central de hormigón.
- Vibradores.
- Sierras para encofradores.
- Rodillos compactadores, etc.

#### Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Cortes de manos.
- Pinchazos.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes en manos, pies y cabeza.



- Electrocuciones por contacto directo.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Las maniobras de la maquinaria y caminos serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.
- Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de un metro.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en los trabajos.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.
- Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- Mantenimiento de la herramienta eléctrica auxiliar.
- El perímetro de excavación se cerrará al tránsito de trabajadores, salvo para trabajos concretos de replanteo. En caso de ser necesaria la circulación por esta zona, será protegida mediante barandilla.
- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de paso o tránsito, retirando los que puedan impedir el paso.
- Adecuado mantenimiento de maquinaria.
- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Los pozos o zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros serán protegidas con barandilla perimetral y entibadas ligeramente.
- Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas de al menos 0,60 metros de anchura y provistas de barandilla si la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1,00 metros.

#### Protecciones personales.

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero para manejo de ferralla.
- Mono de trabajo, botas de agua, trajes de agua...
- Botas de seguridad.

### **3.8.- Muros.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas en fases de encofrado, puesta en obra de hormigón y desencofrado.
- Cortes de manos.
- Pinchazos en pies en fase desencofrado.
- Desmoronamientos.
- Caída de herramientas.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Medidas preventivas de seguridad.

- Los paneles de encofrado se dotarán de elementos que posibiliten el montaje de andamios para el vertido de hormigón.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas mediante empleo de mosquetón para evitar su caída.
- Se complementarán correctamente las normas de desencofrado, accionamiento de puntales, etc.
- Para el acceso a la obra se empleará siempre un acceso debidamente protegido.
- Una vez desencofrado, los distintos materiales serán apilados en perfecto orden. Son indispensables los conceptos de limpieza y orden.
- La madera con puntas deben ser desprovistas de las mismas, y apiladas en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Cuando se elevan la ferralla, los encofrados o los cangilones, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- La señalización situada en el perímetro del vaciado.
- Todos los huecos horizontales y verticales se protegerán con barandillas de 0,90 m.
- Las escaleras de mano llevarán topes antideslizantes y serán sujetas en su parte superior para evitar el desplazamiento lateral.
- Las sierras eléctricas incluirán dispositivo de protección contra proyección de partículas.

Protecciones personales.

- Uso obligatorio de casco protector.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Guantes de goma, botas de agua durante el vertido de hormigón.
- Cinturón de seguridad.

**3.9.- Rellenos.**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, dumper (compactadoras), 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.
- 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 terraplenes 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 m. en torno a los camiones hormigonera, 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 m. en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.
- 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 a la vía pública, 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 provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el caso al abandonar el vehículo y permanecer en el interior de la obra.

#### Protecciones individuales.

La denominación de los Equipos de Protección Individual es la existente en el Anexo I del Real Decreto 773/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

#### Protecciones colectivas.

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.

- Topes de limitación de recorrido.
- Vallas de contención de peatones.
- Carteles anunciadores.

### **3.10.- 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 pulvulentas.
- 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.
- Calzado de protección.
- Ropa de protección.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.

### **3.11.- Trabajos con hormigón.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- 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.
- Calzado de protección.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

#### Protecciones colectivas.

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Topes de limitación de recorrido.
- Barandillas resistentes.
- Vallas de contención de peatones.

### **3.12.- 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, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

#### Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Ropa de protección.

### **3.13.- Ejecución de firmes.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Golpes, cortes, aplastamientos, etc. en el manejo de materiales.
- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel.
- Polvo.
- Dermatitis por contacto con el 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.

#### Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.

- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Ropa de protección.

#### Protecciones colectivas.

- Banda de plástico de señalización.
- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.

### **3.14.- Montaje de tuberías.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Golpes a personas por el transporte en suspensión de tuberías.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- 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 cms. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cms.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Si algún tubo girase sobre si 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.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

#### Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Ropa de protección.

### **3.15.- Colocación de tuberías de hormigón.**

#### Definición

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones de colocación de tuberías de hormigón prefabricado en el interior de la zanja en la que vayan ubicadas.

#### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Caídas de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos en manipulación  $\Rightarrow$  Importante  
Caída de objetos desprendidos  $\Rightarrow$  Moderado  
Atrapamiento por vuelco de máquinas  $\Rightarrow$  Moderado  
Atrapamiento por o entre objetos  $\Rightarrow$  Moderado

#### Medidas preventivas de seguridad.

- En estos trabajos se requerirá el nombramiento de un recurso preventivo que se encargue de supervisar las medidas preventivas dispuestas en el plan de seguridad y salud. El nombramiento del recurso preventivo quedará incorporado en el organigrama preventivo de la obra.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- 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 o elemento auxiliar empleado para la colocación.
- 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 y rodapié de 15 cm. Dicha barandilla podrá ser sustituida por vallado perimetral si se retranquea del borde superior de la zanja en al menos 1 m. Si esta distancia de retranqueo no se puede respetar se procederá a arriostrar el vallado.
- El rodapié indicado en el punto anterior se podrá sustituir por la eliminación de todos los bloques y restos de material en la parte superior de la zanja que sean susceptibles de caerse. La eliminación de estos bloques y piedras se realizará mediante elementos auxiliares, en ningún caso directamente por el trabajador.
- En el montaje de la tubería se cuidará la colocación de la misma atendiendo la posible entibación existente en la zanja. De esta manera se garantizará que la entibación soporte un golpe del tubo sin que se caiga hacia el fondo de la zanja. En caso contrario se calzará la entibación o bien se eliminará esta si no se puede garantizar la estabilización de la entibación.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas. Los acopios no podrán realizarse a una distancia inferior a 2 m de la zanja y sin topes que impidan la caída de estos al interior de la zanja.
- Se estudiará la estabilidad de la zanja frente a las sobrecargas que pueda generar el camión grúa o maquinaria de manipulación de tubos. Dicha estabilidad quedará reflejada en el plan de seguridad y salud.
- Si algún tubo girase sobre si 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.
- Se comprobará el buen estado de conservación de los elementos auxiliares de izado de carga. Todos ellos se encontrarán homologados. En caso de que los elementos no se encuentren homologados se permitirá el estudio por una persona competente de la resistencia del elemento.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante tanto de las máquinas que lo manipulan como en las recomendaciones de manipulación de los propios tubos.
- Los acopios de materiales se harán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro. En todo momento se colocarán cuñas para materiales que puedan rodar, tal como tuberías.
- El operario encargado de supervisar la colocación de las tuberías dispondrá de algún medio que reduzca el riesgo de caída de personas a distinto nivel tal como una línea de vida, un anclaje al camión grúa,...



Protecciones personales.

Casco de seguridad  
Botas de goma con puntera y planta de seguridad  
Botas de seguridad como planta y puntera reforzada.  
Arnés anticaídas.  
Ropa de trabajo impermeable cuando haya agua en el interior de la zanja.  
Guantes

Protecciones colectivas.

Vallas de contención de peatones.  
Entibaciones.  
Barandillas resistentes.  
Pasarelas  
Líneas de vida  
Cabos de gobierno  
Calzos y topes para los acopios de tubería

**3.16.- Colocación de tuberías para abastecimiento y riego.**Definición

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones de colocación de tuberías de fundición dúctil, tuberías de PVC, tuberías de polietileno y en general conducciones que se encuentren en zanjas cuya profundidad sea inferior a 1 m y cuyo peso de la tubería sea inferior a 150 kp.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Caídas de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos en manipulación  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos desprendidos  $\Rightarrow$  Tolerable  
Atrapamiento por vuelco de máquinas  $\Rightarrow$  Moderado  
Atrapamiento por o entre objetos  $\Rightarrow$  Tolerable

Medidas preventivas de seguridad.

- Se mantendrá la protección perimetral de los bordes de la excavación mediante la instalación de vallas peatonales o barandilla sobre pies móviles de hormigón excepto en la zona en donde se esté realizando la colocación de las tuberías. Dicha protección será de aplicación para zanjas con profundidad superior a 20 cm.
- Los acopios de las tuberías procurarán estar en obra periodos de tiempo reducidos o bien se dispondrá una zona de acopios separada de la zona de circulación de los vehículos.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan peligro de desprendimiento.
- El casco de seguridad es obligatorio para la ejecución de estos trabajos.
- 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 o elemento auxiliar empleado para la colocación.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos. Todos los elementos se encontrarán homologados.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante tanto de las máquinas que lo

manipulan como en las recomendaciones de manipulación de los propios tubos.

#### Protecciones personales.

Casco de seguridad  
Botas de seguridad como planta y puntera reforzada.  
Guantes

#### Protecciones colectivas.

Vallas de contención de peatones.  
Red stopper de balizamiento  
Cabos de gobierno  
Calzos y topes para los acopios de tubería

### **3.17.- 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.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa. La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- 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 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 plantas permanecerán limpias de obstáculos para las maniobras de instalación.
- Para el manejo de los prefabricados se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones colectivas.

- Uso obligatorio de casco protector.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.

**3.18.- Instalaciones de electricidad.**Riesgos más frecuentes.

- Caída de personal.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Electrocución o quemaduras por:
  - mala protección de cuadros eléctricos.
  - maniobras incorrectas en las líneas.
  - uso de herramientas sin aislamiento.
  - puenteo de los mecanismos de protección.
  - conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

Medidas preventivas de seguridad.

- 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 mago 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.
- La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, sobre escalas de mano (o andamios sobre borriquetas) se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas “techo” y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

**3.19.- Instalación eléctrica provisional de obra.**Riesgos más frecuentes.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Incendios por cortocircuito.
- Caída de personal.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- 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.

#### 3.20.- Señalización.

##### Definición

Este puesto de trabajo contempla la colocación y ejecución de la señalización de tráfico, tanto vertical como horizontal.

##### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Caída de personas al mismo nivel  $\Rightarrow$  Tolerable  
Caída de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Tolerable  
Golpes y cortes con objetos y herramientas  $\Rightarrow$  Tolerable  
Exposición a sustancias nocivas  $\Rightarrow$  Moderado  
Sobreesfuerzos  $\Rightarrow$  Tolerable  
-Atropellos o golpes por vehículos  $\Rightarrow$  Importante



### Medidas preventivas de seguridad.

- Sustituir la instalación y utilización de escaleras de mano por plataformas y medios auxiliares normalizados y con protección.
- Utilizar plataformas hidráulicas móviles manejadas por trabajador cualificado, que haya recibido una formación al respecto por la empresa de acuerdo al manual de instrucciones de la máquina.
- Colocación de la señalización provisional de advertencia correspondiente y presencia de señalista que evite la invasión de vehículos en la zona de trabajo.
- Suspender la actividad con climatología adversa y fuertes vientos.
- Utilización de la herramienta apropiada al tipo de trabajo, previa planificación del mismo y formación e información de los riesgos
- Adecuada formación e información del personal sobre los productos a utilizar de acuerdo con las características de los mismos e instrucciones de su etiquetado y fichas de seguridad.
- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes, se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Estará prohibido encender fuego, fumar o tomar bebidas alcohólicas por los peligros de incendio, explosión e intoxicación.
- Cuando se pulverice un producto inflamable, la pistola se someterá a tierra para impedir las chispas producidas por la electricidad estática.
- Se procurará pintar de espaldas al viento ventilando la zona de trabajo y suspendiendo la actividad con alta temperatura.
- Utilización de medios mecánicos normalizados y certificados en la manipulación de cargas, siempre que sea posible, o recurriendo a la ayuda y colaboración de otras personas.
- Aplicando los principios de la ergonomía relativos a la manipulación de cargas.
- Instalación de señalización fija y balizamiento o utilización de la señalización móvil de acuerdo a las características de la obra que limite la velocidad de los vehículos e impida la invasión de los mismos en la zona de trabajo según la instrucción 8.3.I-C.
- Presencia de señalistas en cruces y zonas de fuerte circulación.
- Colocación de las señales fuera de la calzada y de espaldas al tráfico y retíralas en orden inverso a su colocación.
- Planificando correctamente la ejecución de los trabajos y revisando periódicamente la adecuada colocación y mantenimiento de la señalización puesta.
- Mantenerse dentro de la zona señalizada y no invadir la calzada.
- El responsable de los trabajos deberá desarrollar las siguientes funciones:
- Inspeccionará periódicamente el estado y la idoneidad de la señalización de las obras.
- Dotará al personal de los medios necesarios para facilitar su localización por medio de prendas reflectantes y luces.
- Ordenará que la señalización de las obras sea retirada cuando terminen los trabajos y que la calzada quede limpia de materiales.

### Protecciones individuales

Bolsa portaherramientas  
Ropa de alta visibilidad (chaqueta o chaleco y pantalones)  
En los trabajos de pintura los guantes y las botas serán impermeables.  
Mascaras de protección con filtro de carbón activo.

### 3.21.- Trabajos de jardinería.

### Definición

Este puesto de trabajo considera todas las operaciones de plantación de especies vegetales, plantación de césped y colocación de riegos, ya sean por goteo o por aspersión, así como las conducciones de agua para riego, arquetas y tomas de riego y la instalación de toda la automatización de los sistemas de riego.

### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Caída de objetos en manipulación  $\Rightarrow$  Tolerable  
Exposición a contaminantes biológicos  $\Rightarrow$  Tolerable  
Golpes y/o atropellos con vehículos  $\Rightarrow$  Moderado  
Caída de objetos desprendidos  $\Rightarrow$  Tolerable  
Exposición a temperaturas ambientales extremas  $\Rightarrow$  Tolerable

### Medidas preventivas de seguridad.

- Los trabajos de plantación que se realicen en las medianas dispondrán de la señalización necesaria indicada o bien en la 8.3-I.C, o bien señalización alternativa aceptada por el Director ejecutivo de la obra (Jefe de obra) y entregada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Se prohíbe la plantación de la especie “Adelfas”, pues resulta ser venenosa. En el caso de que tenga que trabajarse con ella se realizará una evaluación específica del peligro “Exposición a contaminantes biológicos”.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, eliminando los restos de conducciones de plástico y dejando las zonas de paso despejadas de material.
- El derribo, talado y destocoado de árboles no está incluido dentro de la planificación de este puesto de trabajo. Se contemplarán las medidas preventivas indicadas en la maquinaria que constituye el puesto de trabajo.
- La ropa de trabajo de los operarios será acorde con las condiciones de temperatura ambiente existentes.
- Con temperaturas superiores a 40 °C no se permite realizar trabajos expuestos al sol durante periodos de tiempo superiores a 1 hora. Se plantearán en caso necesario unas planificaciones que consideren periodos de descanso obligatorios.

### Protecciones personales.

Casco de seguridad  
Chaleco de alta visibilidad  
Botas de seguridad  
Guantes  
Gorro para el sol  
Cremas protectoras solares

## **4.- EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES.**

### **4.1.- Escaleras de mano.**

#### Riesgos más frecuentes.

- Caída de personal.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- 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 amaradas 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 1,00 metros la altura a salvar.
- Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior  $\frac{1}{4}$  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 metros 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 o 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.

#### **4.2.- Andamios en general.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Caída de personal.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Los andamios se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cms. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.
- Las plataformas de trabajo tendrán 60 cms. de anchura, mínima.
- Los tabloncillos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso y no resbalen.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- No se sobrecargará el andamio con materiales.
- No habrá en el andamio más personal del estrictamente necesario.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cms. en prevención de caídas.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- No se trabajará en la andamiada bajo régimen de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.
- Se restringirá el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- Nunca efectuará trabajos sobre andamios un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y pueda ayudar en caso de accidente.
- No se realizarán trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.

#### **4.3.- 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 pulvulentos (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, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar 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, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha 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.

#### **4.4.- Retroexcavadora.**

##### **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).
- 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 retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la máquina, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar de aceite de motor y de sistema hidráulico, con el motor frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán retroexcavadoras 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.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- 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.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se instalará una señal de peligro sobre “un pie derecho”, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la máquina.

#### **4.5.- Bulldozer.**

##### **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).
- 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 del bulldozer, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la máquina, pueden incendiarse.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán bulldozers que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (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.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará la zona, en prevención de desprendimientos o aludes.

#### **4.6.- Camión de transporte.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas.
- Atrapamientos.

##### **Medidas preventivas de seguridad.**

- 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, será gobernada 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.



Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones.

- Pida que le doten de guantes o manoplas de cuero.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante cabos de gobierno atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.

4.7.- 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.

Medidas preventivas de seguridad.

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos de inmovilización en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- 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 los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

Normas de seguridad para los operarios del camión-grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
- Suba y baje del camión-grúa por los lugares previstos para ello.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- Limpie sus 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 realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantenga a la vista la carga.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los tatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con la carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

#### **4.8.- Grua autopropulsada.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Quemaduras.

##### Medidas preventivas de seguridad.

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de carga.
- Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos para ser utilizada como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

##### Normas de seguridad para los operarios del camión-grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

- Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
- Suba y baje del camión-grúa por los lugares previstos para ello.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- Limpie sus 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 realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantenga a la vista la carga.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los tatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con la carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

#### **4.9.- 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.**

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % en prevención de atoramientos o vuelco.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a 2 m. del borde.

#### **4.10.- 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 dumpers que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- Se prohíbe conducir los dumpers a velocidades superiores a 20 km/h.
- Los dumpers llevarán en el cubilete un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dumpers 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 dumpers.
- 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.
- 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.

#### **4.11.- Motoniveladora.**



### Identificación de peligros

Atropello  $\Rightarrow$  Importante  
Deslizamiento de la máquina  $\Rightarrow$  Tolerable  
Máquina en marcha fuera de control  $\Rightarrow$  Evitable  
Vuelco de la máquina  $\Rightarrow$  Moderado  
Choque contra otros vehículos  $\Rightarrow$  Moderado  
Contacto con líneas eléctricas  $\Rightarrow$  Moderado  
Incendio  $\Rightarrow$  Tolerable  
Atrapamientos  $\Rightarrow$  Tolerable  
Proyección de objetos durante el trabajo  $\Rightarrow$  Tolerable  
Ruido  $\Rightarrow$  Tolerable  
Vibraciones  $\Rightarrow$  Tolerable

### Medidas preventivas de seguridad.

- Frente al peligro de incendio (factores de inicio), se dispondrá en estas máquinas de un extintor.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- A fin de reducir el riesgo de golpes y atropellos, quedará prohibido llamar por teléfono o comer mientras la máquina permanezca encendida.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la máquina, pueden incendiarse.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán motoniveladoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (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.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la motoniveladora.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará la zona, en prevención de desprendimientos o aludes.

### 4.12.- Camión aljibe.

#### Descripción del puesto de trabajo

El puesto de trabajo se desarrolla por medio de un tractor o camión que transporta la cuba de agua destinada al riego de la explanación, de las capas de la subbase, o a la eliminación del polvo generado por el movimiento de tierras general de la obra en condiciones de sequedad ambiental.

### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Atrapamiento por vuelco de máquina  $\Rightarrow$  Moderado  
Atropellos o golpes con vehículos  $\Rightarrow$  Moderado

Choques contra objetos inmóviles  $\Rightarrow$  Moderado  
Incendios  $\Rightarrow$  Tolerable  
Caída de personas a distinto nivel  $\Rightarrow$  Tolerable

#### Medidas preventivas de seguridad.

- El personal encargado de su utilización será especialista en el manejo del camión aljibe, estando autorizado por escrito. De esta autorización se dará copia al Coordinador de Seguridad y Salud.
- La cabina de la máquina tractora se encontrará cerrada durante el funcionamiento de la misma.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del agua además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas a fin de evitar la caída del camión en el punto en donde se tome el agua. Esta medida preventiva tendrá aplicación si el punto de toma de agua se realiza en el centro de trabajo definido por la obra. En caso contrario atenderá las medidas preventivas que establezca la empresa para la que trabaje el conductor o de su propia planificación preventiva en el caso de que se trate de un trabajador autónomo.
- El ascenso y descenso de la cisterna, se efectuará mediante escaleras metálicas fabricadas para tal menester.
- La máquina tractora dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.
- La máquina dispondrá de señalización luminosa de funcionamiento.
- La máquina tractora estará dotada de cabina de protección frente al peligro de atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

#### Equipos de protección individual

- Zapatos con plantilla antideslizante.

#### **4.13.- 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 prohíben los colmos del cubilete de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- 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 cual 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.

#### 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.
- 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 transporte personas en el dumper.
- Asegúrese de tener una perfecta visibilidad frontal.
- En maniobras de marcha atrás, asegúrese una perfecta visibilidad o ayúdese de un señalista.
- Si debe remontar pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.

#### **4.14.- 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 los forjados con la excepción de los que estén protegidos (redes o barandillas).
- No se instalarán en el interior de áreas de batido de 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".

##### Normas de seguridad para el operador de la sierra circular.

- Utilice el empujador para manejar la madera.

- Si la máquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones. Desconecte el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Empape 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.

#### **4.15.- Cortadora de material cerámico.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

##### Medidas preventivas de seguridad.

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- 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.
- 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.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica, sobre todo en máquinas con agua.

##### Protecciones personales.

- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

#### **4.16.- Hormigonera eléctrica.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.



- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### 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.

#### **4.17.- Allanadora mecánica (helicóptero).**

##### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

- Vuelco de la máquina  $\Rightarrow$  Moderado
- Choques contra objetos inmóviles  $\Rightarrow$  Tolerable
- Atrapamiento por vuelco de máquina  $\Rightarrow$  Importante
- Vibraciones  $\Rightarrow$  Tolerable
- Ruido  $\Rightarrow$  Tolerable

#### Medidas preventivas de seguridad.

- La máquina descrita en este apartado deberá utilizarse según lo previsto por la Directiva de Seguridad de Máquinas 98/37/CEE.
- Los mandos de la alisadora dispondrán de un dispositivo de bloqueo de tal manera que cuando estos sean soltados se pare la máquina de forma inmediata.
- Las palas de la alisadora quedarán protegidas por medio de una estructura metálica, de tal manera que impidan la entrada del pie de un trabajador.

#### **4.18.- Vibrador.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Las mismas que para estructura de hormigón.

#### Protecciones personales.

- Guantes de cuero.
- Botas de goma.

### **4.19.- 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 eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.
- 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).
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- 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.
- Los compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m.
- Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas, a 4 m. o más en los cruces sobre los caminos de la obra.

#### **4.20.- 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.
- 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”.

##### Normas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos.

- No deje el martillo hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- 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.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
- Utilice las siguientes prendas de protección personal para evitar lesiones por el desprendimiento de partículas:
  - Ropa de trabajo cerrada.
  - Gafas antiproyecciones.
  - Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Como protección contra las vibraciones utilice:
  - Faja elástica de protección de cintura.
  - Muñequeras bien ajustadas.
- Utilice botas de seguridad.
- Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **4.21.- Rodillo vibrante autopropulsado.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

##### **Medidas preventivas de seguridad.**

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el rodillo vibrante.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.
- Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el vigilante de seguridad.



#### **4.22.- Pequeñas compactaciones (pisones mecánicos).**

##### 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.

##### Normas de seguridad para los operarios que manejan los pisones mecánicos.

- Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- Riegue la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice protecciones auditivas.
- Utilice calzado con la puntera reforzada.

#### **4.23.- Dobladora mecánica de ferralla.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Atrapamiento.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

##### Medidas preventivas de seguridad.

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se adherirán las señales de seguridad normalizadas:
  - Peligro, energía eléctrica.
  - Peligro de atrapamientos.

- Rótulo: “No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos”.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m.

#### **4.24.- Extendedora de productos bituminosos.**

##### Riesgos más frecuentes.

- Caídas.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación + 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 permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta 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.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso, se adherirán las siguientes señales:
  - Peligro, sustancias calientes (“peligro, fuego”)
  - Rótulo: “No tocar, altas temperaturas”.

#### **4.25.- Trabajos de soldadura.**

En el presente puesto de trabajo se realiza un estudio de la soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, a fin de determinar los riesgos y las medidas preventivas a adoptar con el fin de evitar posibles accidentes tan habituales y peligrosos en este oficio.

##### **4.25.1.- Soldadura eléctrica**

##### Descripción del puesto de trabajo

El puesto de trabajo se desarrolla mediante un electrodo, un grupo de soldadura y una pinza portaelectrodos.

### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Proyección de fragmentos o partículas  $\Rightarrow$  Tolerable  
Contactos térmicos  $\Rightarrow$  Moderado  
Exposición a radiaciones  $\Rightarrow$  Moderado  
Exposición a contaminantes químicos  $\Rightarrow$  Moderado

### Medidas preventivas de seguridad.

- No se ha de mirar nunca a un arco eléctrico o llama con los ojos descubiertos.
- En caso de que haya otros trabajadores en las proximidades, hay que usar pantallas opacas o mamparas para evitar que les afecten las radiaciones.
- Hay que utilizar una pantalla, de mano o de cabeza, en soldadura eléctrica, que proteja los ojos, cara y cuello del soldador, dotada de un ocular filtrante (cristal inactínico) adecuado.
- Se han de utilizar guantes, manguitos, chaquetón, mandil, etc., de forma que ninguna parte de la piel quede expuesta a las radiaciones. Estas prendas deben ser de cuero curtido al cromo.
- Los posibles ayudantes de soldador deberán usar una protección similar a la de éste.
- En trabajos al aire libre, hay que situarse siempre de espaldas al viento, para que los humos y gases generados se alejen de las vías respiratorias.
- La ventilación general de los locales, difícilmente resulta eficaz, salvo en casos esporádicos en los que existan corrientes de aire.
- En caso de que los materiales a soldar tengan algún tipo de recubrimiento metálico, pintura o grasas o aceites, debemos eliminarlos mediante una limpieza adecuada.
- Se podrá solicitar por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la evaluación de riesgos de las operaciones de soldadura en donde se indiquen los siguientes apartados:
  - Identificando los contaminantes.
  - Medición de la concentración ambiental.
  - Medición del tiempo de exposición.
  - Comparación con los correspondientes valores de referencia.
- Todas estas medidas conllevarán a una mayor precisión del riesgo generado en estas operaciones.

### Equipos de protección individual

- Gafas de soldadura
- Guantes de soldadura
- Chaquetón para soldaduras
- Mandil

### **4.25.2.- Soldadura oxiacetilénica**

#### Descripción del puesto de trabajo

El puesto de trabajo se desarrolla mediante unas botellas de gases, unos manorreductores, unas mangueras y un soplete.

### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Proyección de fragmentos o partículas  $\Rightarrow$  Tolerable  
Contactos térmicos  $\Rightarrow$  Moderado  
Exposición a radiaciones  $\Rightarrow$  Moderado

Exposición a contaminantes químicos  $\Rightarrow$  Moderado  
Explosiones  $\Rightarrow$  Importante  
Incendios  $\Rightarrow$  Moderado

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Las botellas de gases están incluidas dentro del Reglamento de Aparatos a Presión, concretamente en la ITC-MIE-AP7 de acuerdo con el cual se fabrican, se inspeccionan periódicamente, se marcan, se pintan y se etiquetan. De esta manera las botellas que se encuentren en obra cumplirán con esta instrucción técnica complementaria.
- Las botellas dispondrán de una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, que es la parte más débil de la botella, evitando su deterioro por golpes o caídas durante el transporte, almacenamiento o utilización.
- El nombre del gas que contiene estará grabado en la ojiva de la botella, que es la parte superior redondeada de ésta, y en ella se coloca, también, la etiqueta en la que figuran, entre otros datos, las características principales del gas, así como las principales medidas a tener en cuenta para su utilización segura.
- En obra no se permitirá el almacenamiento de botellas de gases licuados. En el caso de que se solicite por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud el almacenamiento de estos gases licuados se cumplirá con la ITC-MIE- APQ-5 “Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión” y se realizará un documento de coordinación de actividades preventivas en un mismo centro de trabajo por la empresa que se encargue de realizar dicho almacenamiento.
- Antes de comenzar a trabajar hay que asegurarse de que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos.
- No se deben realizar operaciones de soldadura u oxicorte a menos de diez metros de materiales combustibles.
- Hay que evitar trabajos en cuya vertical, y a nivel inferior, puedan estar trabajando otras personas o existan materiales inflamables.
- No deben realizarse operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables sin habernos asegurado de una adecuada limpieza previa. De la limpieza se extenderá un escrito al personal que se encargue de realizar la soldadura.
- En locales en que previamente se hayan realizado trabajos en los que se hayan podido desprender gases o vapores inflamables, antes de realizar operaciones de soldadura debemos asegurarnos de que han sido suficientemente ventilados.
- No se ha de emplear el oxígeno para secar, ventilar o limpiar la ropa, por la posibilidad de incendio en caso de presencia de grasas o aceites.
- No se deben realizar trabajos de soldadura en superficies que contengan grasas o aceites.
- No se ha de engrasar nunca ninguna parte del equipo de soldadura con gas.
- Hay que evitar que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras de gases.
- Se ha de realizar revisión del equipo de soldadura para evitar cualquier fuga de gas.
- Se debe evitar el contacto del acetileno con el cobre o materiales que lo contengan.
- Conviene que las mangueras de oxígeno y gas combustible estén unidas utilizando abrazaderas adecuadas.
- Se han de usar válvulas antirretroceso de llama en ambas mangueras de gases.
- Se ha de disponer en la proximidad del puesto de soldadura de extintores de incendios del tipo adecuado, los cuales deben estar señalizados y libres de obstáculos que impidan el acceso hasta ellos.
- Una vez finalizada la operación de soldadura debemos revisar la zona de trabajo a fin de detectar posibles focos de incendios.
- Nunca debemos utilizar una botella de gases a presión como rodillo de transporte o yunque para golpear

piezas, ya que ambas acciones pueden disminuir la resistencia de la botella con el consiguiente peligro de explosión.

- La tulipa tiene por objeto proteger el grifo contra posibles golpes o caídas, por lo que no debe quitarse durante la utilización de la botella.
- No se deben colocar cerca de focos de calor o chispas, ni colgar el soplete encendido sobre ellas.
- Hay que mantener una distancia mínima de tres metros entre el soldador y las botellas.
- No se deben engrasar grifos ni manorreductores, ni manipular en ellos con guantes o trapos que tengan aceite o grasas, ya que algunos gases pueden reaccionar de forma explosiva.
- Durante el trabajo deberán mantenerse las botellas en posición vertical y debidamente sujetas para evitar posibles caídas, por lo que se recomienda disponer de carros portabotellas adecuados. En caso de no mantenerlas verticales el grifo de la botella deberá estar como mínimo 40 cm más elevado que el plano de apoyo de la base y dirigido hacia arriba. No deben estar, en ningún caso, tumbadas horizontalmente en el suelo.
- Los grifos de las botellas deben abrirse lentamente. En caso de que presenten dificultades, no se tratará de forzar el grifo y se devolverá la botella al suministrador, que es quien debe arreglar las posibles averías.
- Para la comprobación de posibles fugas deberemos utilizar agua jabonosa, nunca una llama.
- Si como consecuencia de temperaturas extremadamente bajas no obtenemos el caudal de gas necesario para trabajar, nunca deberán calentarse las botellas mediante llama directa, sino introduciéndolas en agua caliente.
- Antes de colocar el manorreductor debe purgarse el grifo de la botella abriendo levemente y cerrándolo a la mayor brevedad, con el fin de expulsar cualquier partícula extraña que pudiera estar alojada en el grifo.
- En caso de incendio la primera medida que debemos adoptar, si es posible, es cerrar el grifo de la botella.
- Cuando finalicemos el trabajo o lo interrumpamos durante un cierto tiempo, deberemos cerrar los grifos de las botellas para evitar posibles fugas purgando a continuación el resto del equipo de trabajo.
- En el caso de botellas que necesiten llave de cierre del grifo, ésta deberá estar disponible para utilizarla con rapidez en caso de emergencia, por lo que recomendamos que esté atada a la botella o colocada en su posición de utilización.
- El personal que realice trabajos de soldadura será especialista en su trabajo y dispondrá de al menos una experiencia mínima de 1 año que deberá de poder justificarse.

#### Equipos de protección individual

- Gafas de soldadura
- Guantes de soldadura
- Chaquetón para soldaduras
- Mandil

#### 4.26.- Puente-grúa.

##### Descripción del puesto de trabajo

El puesto de trabajo comprende el montaje, desmontaje y uso del puente grúa con una capacidad máxima de 400 kN. También se incluye en el puesto de trabajo la colocación de los carriles que sirven de guía para el puente grúa.

##### Identificación de peligros y evaluación de riesgos

- Atrapamiento por vuelco de máquina ⇒ Moderado
- Atropellos o golpes con vehículos ⇒ Tolerable
- Caída de objetos en manipulación ⇒ Importante
- Caída de personas a distinto nivel ⇒ Tolerable



Atrapamiento por o entre objetos  $\Rightarrow$  ModeradoMedidas preventivas de seguridad.

- El personal encargado de su utilización será especialista en el manejo del pórtico grúa, estando autorizado por escrito. De esta autorización se dará copia al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Los operarios que manejen esta máquina conocerán las limitaciones de carga de la máquina.
- Se habilitarán espacios lo más llanos posibles para el acopio de los materiales a manipular. La estabilidad de estos acopios quedará garantizada mediante su propio embalaje. En el caso de que se acopien materiales susceptibles de rodar se dispondrá de calzos inmovilizadores.
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Esta medida preventiva será controlada por el recurso preventivo destinado a los trabajos de manipulación de elementos prefabricados pesados.
- Las maniobras de las cargas serán gobernadas mediante cabos guía, no se permite la manipulación directa de las cargas.
- La subida a la parte superior del puente grúa se realizará gestionando de forma adecuada el peligro de caída de personas a distinto nivel. En el caso de que no exista una escalera con barandilla los trabajadores que suban a la máquina por encima de los 2 m dispondrán de EPI's anticaídas.
- En esta obra no se permitirán puentes grúa cuya botonera no se accione por control remoto, o bien que la longitud del cable de la botonera sea tal que permita estar fuera del radio de acción de la carga.
- El puente grúa dispondrá en lugar visible de la señalización en la que se fije de forma clara la carga máxima admisible.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10 % de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato.
- El puente grúa estará dotado de ganchos de acero normalizados dotados de pestillo de seguridad. Así mismo, todos los elementos de izado de cargas tendrán en un punto claramente visible la resistencia que presentan de acuerdo con las distintas solicitudes.
- Se prohíbe la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho del puente grúa.
- Se paralizarán los trabajos con vientos superiores a 60 km/h.
- El instalador del puente grúa emitirá el "Certificado de puesta en marcha" de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.
- Se dispondrá de forma permanente del manual de instrucciones del puente grúa en obra.
- El conductor debe conocer la documentación del puente grúa que le acompañará y que según la norma UNE-59-105-76 será la siguiente:
  - Manual de consignas de explotación
  - Normas de conducción del aparato
  - Mantenimiento del mismo
- Al final del recorrido del puente grúa se dispondrá de unos topes.
- El funcionamiento del puente grúa tendrá señalización acústica de funcionamiento o bien rotativo luminoso de funcionamiento.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas. Los especialistas demostrarán de forma fiable la formación que han recibido al respecto al jefe de obra.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del puente grúa y no se admitirán puentes grúa que no dispongan de limitadores automáticos de carga. La anulación de estos dispositivos será considerada como una falta muy grave que supondrá la expulsión de la obra de la subcontrata y/o trabajador autónomo que lo realice. En el caso de que se realice por parte de la empresa contratista principal se informará de inmediato a la Inspección de Trabajo.

- Se prohíbe realizar arrastres de carga o tirones sesgados.
- Al finalizar la jornada no se podrán quedar izadas cargas.
- El casco de seguridad resulta obligatorio para todas las manipulaciones en este puesto de trabajo tanto por parte de los trabajadores que manipulan la carga como por parte del grúa.

#### Equipos de protección individual

Casco de seguridad, dispondrá de barbuquejo opcional  
Cinturones de seguridad (Clases A y C).  
Grillón  
Cabo doble de anclaje  
Con línea de vida: Dispositivo de detención de caída por inercia (ej. “stick run”)

#### **4.27.- Riesgos de daños a terceros.**

- 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.

#### **4.28.- Otros Riesgos.**

- Riesgos de daños a redes de servicios, inmuebles y estructuras colindantes debidos a corrimientos, derrumbes, vibraciones, utilización y circulación de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.

### **5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

#### **5.1.- 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.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

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.
- Cascos antiruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

Protectores de los ojos y de la cara.

- Gafas de montura “universal”.
- Gafas de montura “integral” (uniocular o biocular).
- Gafas de montura “cazoletas”.
- Pantallas faciales.
- 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).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

Protectores de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

Protectores de pies y piernas.

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- 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.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

### Protección total del cuerpo.

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Arnéses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

Deberá quedar constancia por escrito de los equipos de protección individual entregados a cada trabajador.

## **5.2.- 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 solo en determinados trabajos, como andamios, barandillas etc.

### **5.2.1.- 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 los peatones.
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.

- Protección obligatoria de la cabeza.
- Vía obligatoria para peatones.
- Extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Cono de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Obras, P-18.
- Prioridad al sentido contrario, R-5.
- Prioridad respecto al sentido contrario, R-6.
- Entrada prohibida, R-101.
- Sentido obligatorio, R-400a y R-400b.
- Giro a la derecha prohibido, R-302.

Se deberá de mantener en todo momento el acceso peatonal a las fincas mediante pasillos debidamente protegidos, señalizados y limpios, de aproximadamente 1 metro de anchura.

### **5.2.2.- 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.

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.

### **5.2.3.- 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:**

- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de los medios de extinción.
- Se prohibirá fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio, debido a los materiales que se manejen.
- 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.

### **5.2.4.- 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.

- 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.

### **5.3.- Formación e información.**

El Contratista adjudicatario, y en su caso los Subcontratistas, deberá garantizar que todo el personal reciba, al entrar en la obra, una información adecuada de los métodos de trabajo y los riesgos que estos 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.

### **5.4.- 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.

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.

### **5.5.- 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 Centro 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.

### **6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente, los desvíos de calles y señales de advertencia de salida de vehículos, 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.

Habrà 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 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.

### **7.- PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS.**

Habrà 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 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 existente y dichos elementos, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

### **8.- 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.

**9.- 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.

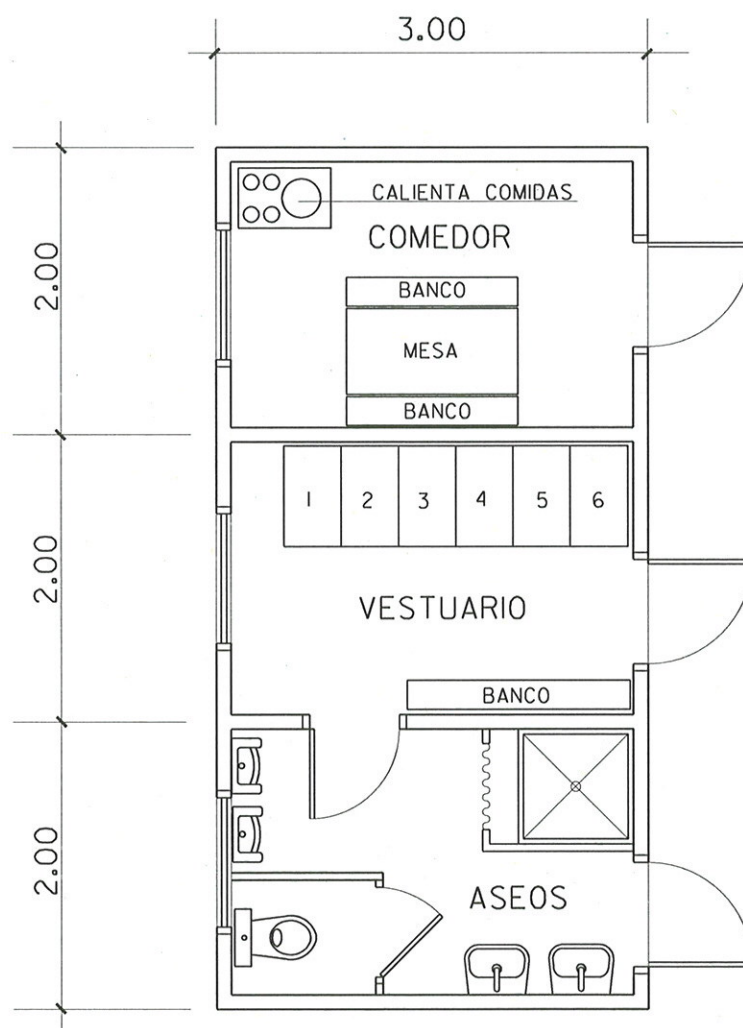
El Plan de Seguridad y Salud se elevará para su aprobación por el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, antes del inicio de la obra.

# **Estudio de Seguridad y Salud**

**Planos**







MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTOS = 6

PLANO : INSTALACION COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA

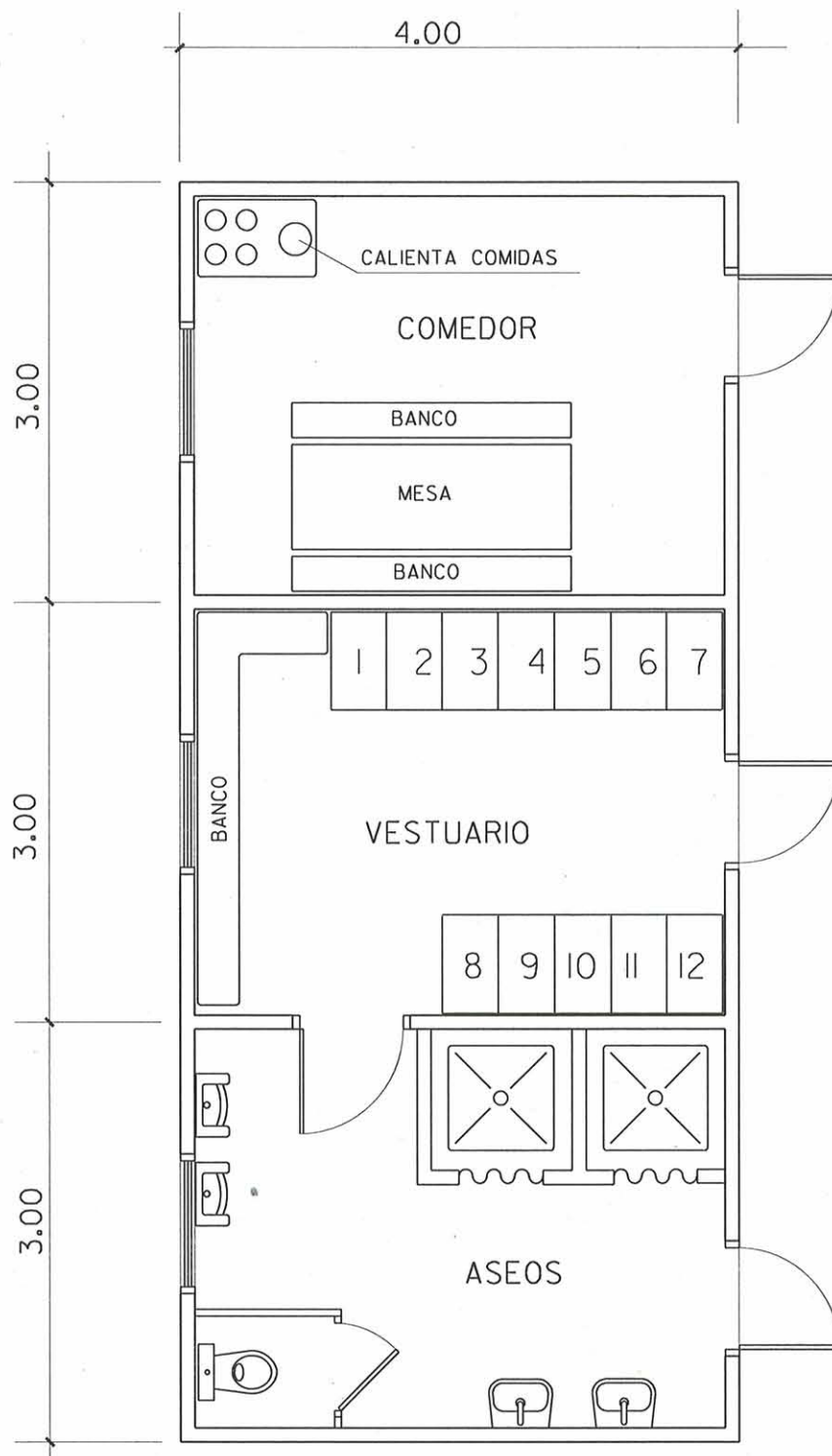
ESCALA ORIGINAL A4  
1:50

MODELO N°

SS-12

DICIEMBRE 2010





MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO = 12

PLANO : INSTALACION COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA

ESCALA ORIGINAL A4

1:50

MODELO N°

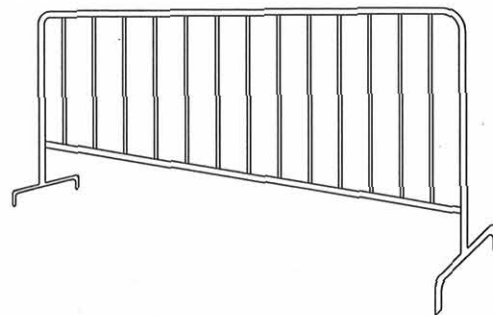
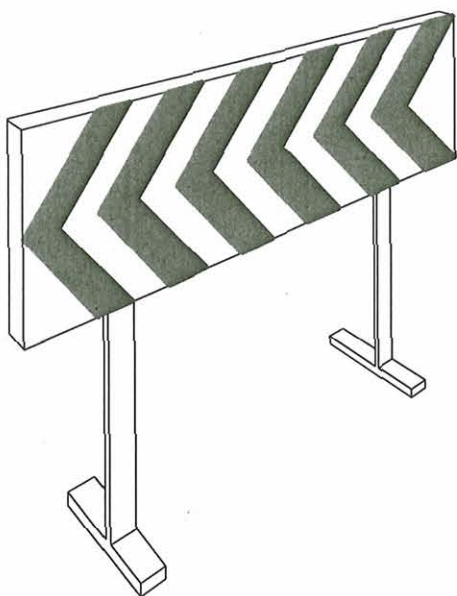
SS-12

DICIEMBRE 2010

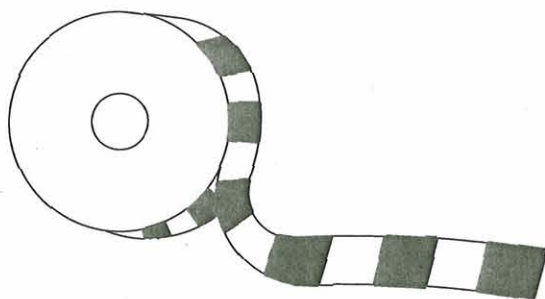




## VALLAS DESVIO TRAFICO

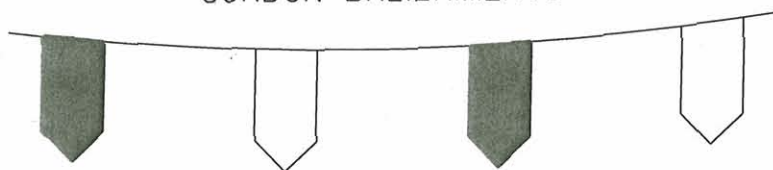


CONO BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO

CORDON BALIZAMIENTO



TODA LA SEÑALIZACION SERA REFLECTANTE

PLANO :

SEÑALIZACION

ESCALA ORIGINAL A4

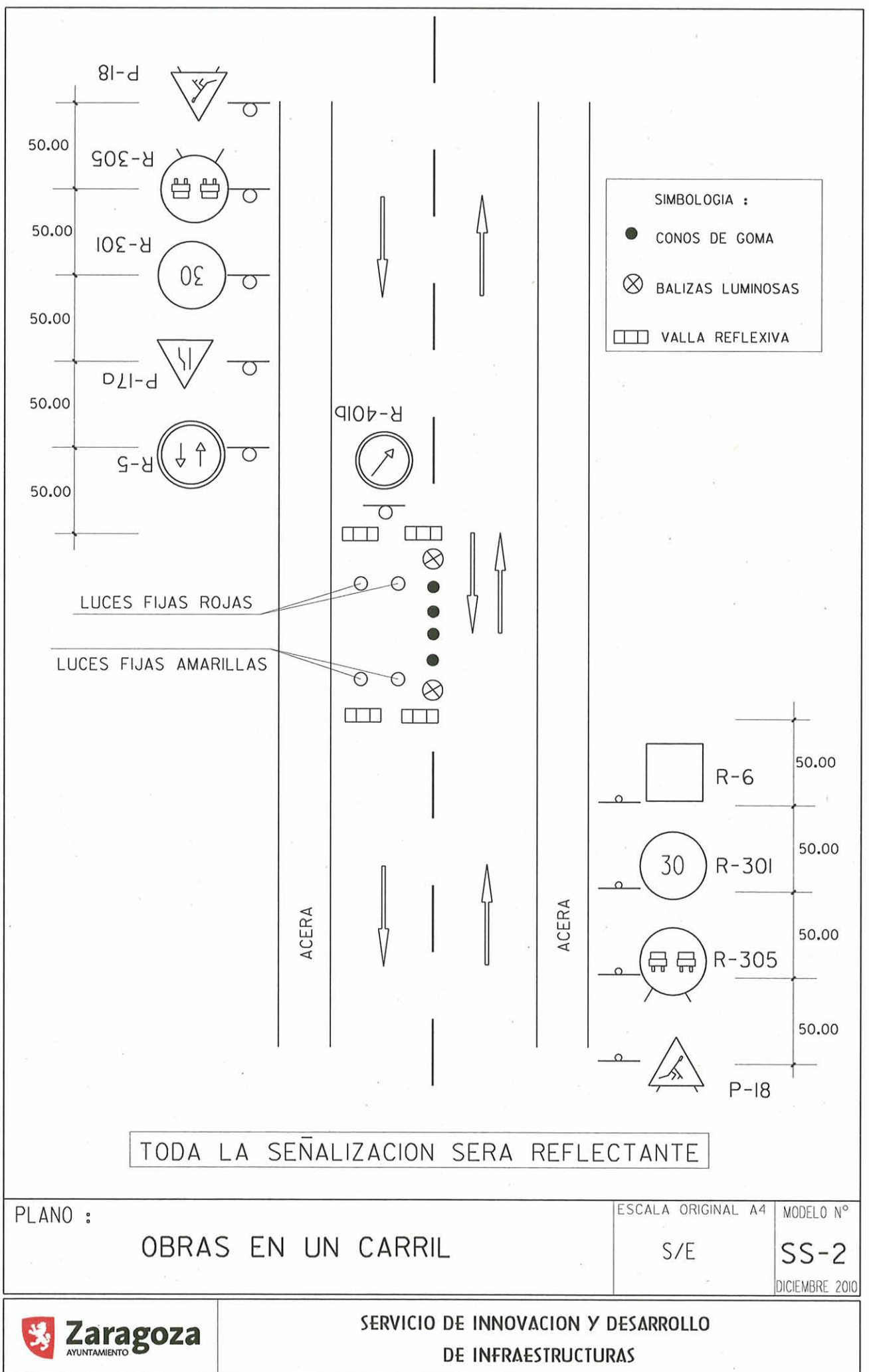
MODELO N°

S/E

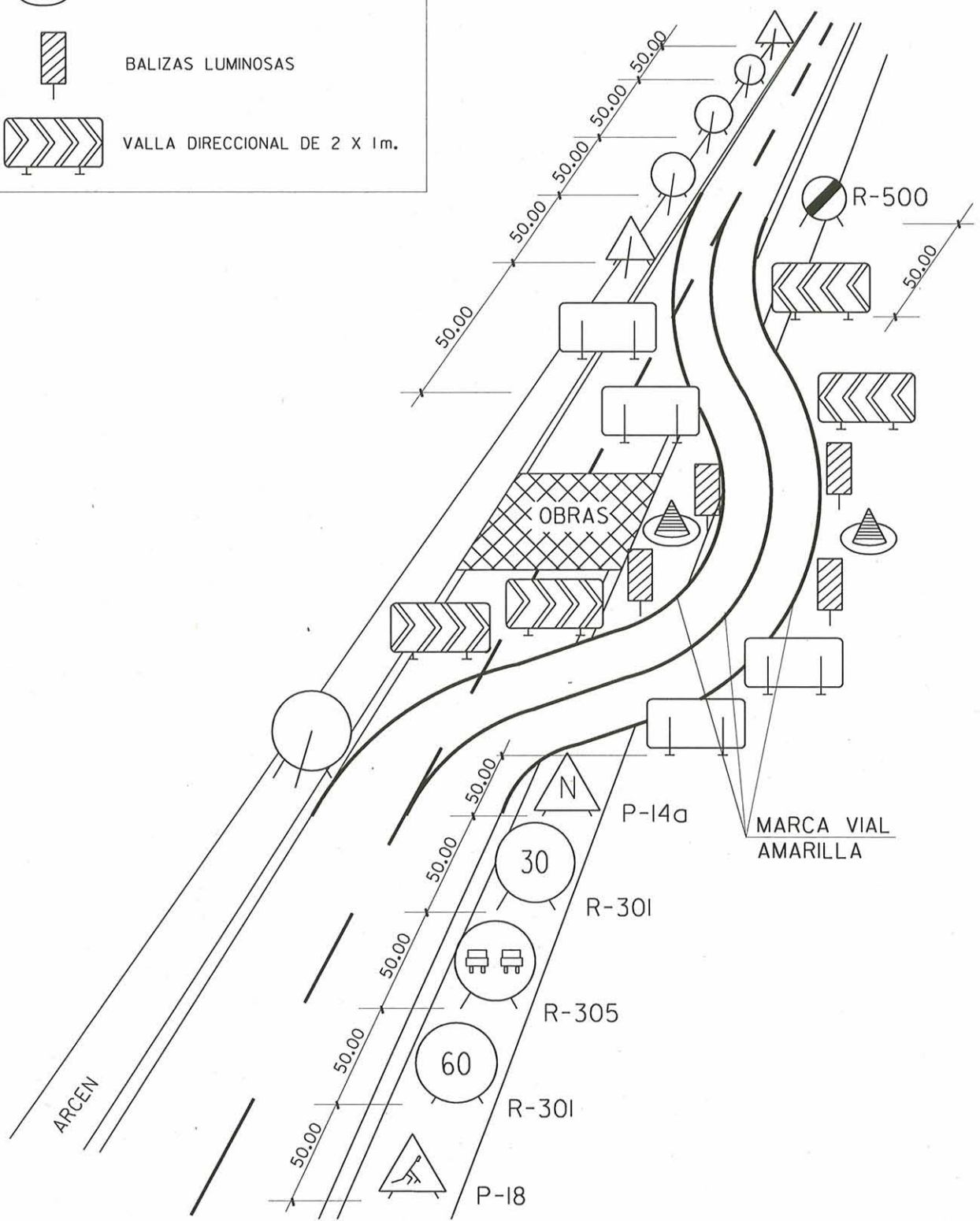
SS-I

DICIEMBRE 2010









TODA LA SEÑALIZACION SERA REFLECTANTE

PLANO : **BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO**

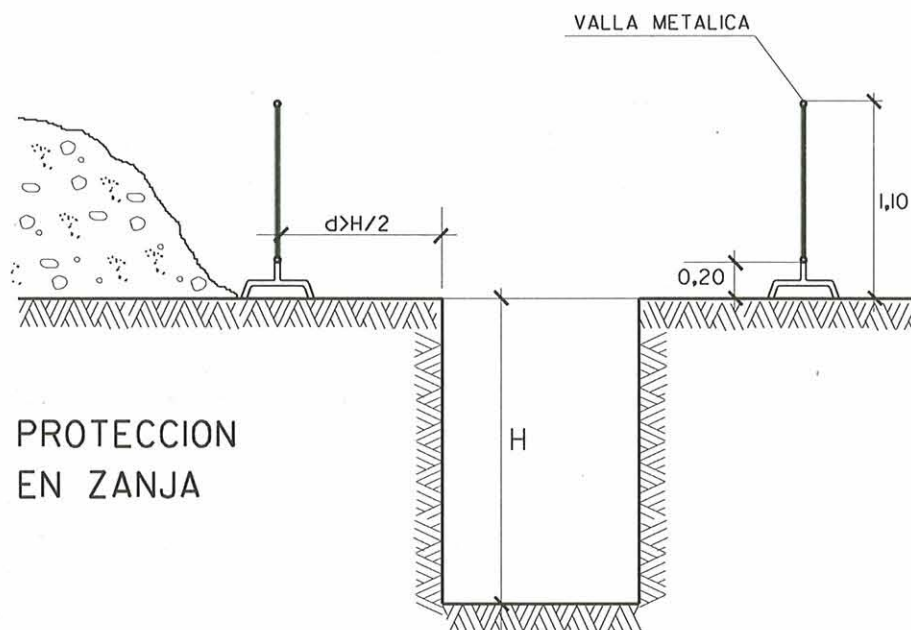
S/E

**SS-3**

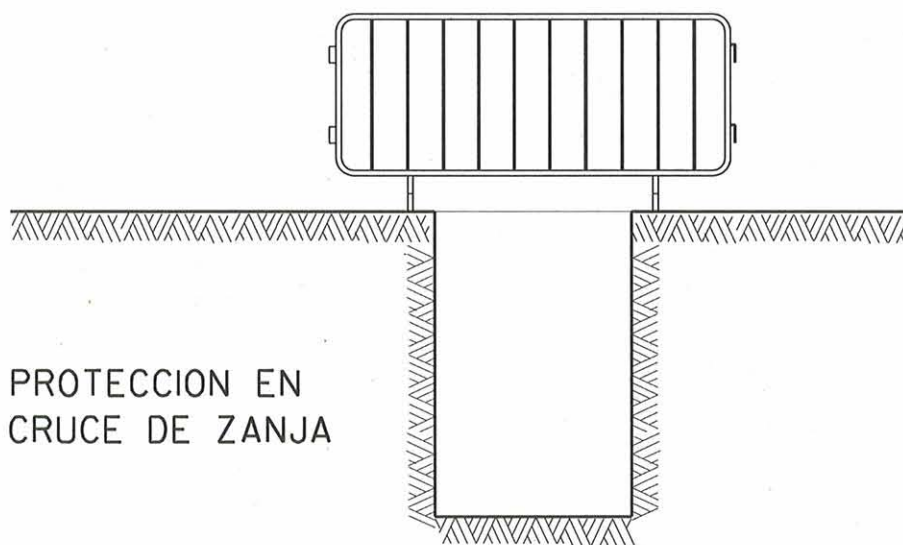
DICIEMBRE 2010







PROTECCION  
EN ZANJA



PROTECCION EN  
CRUCE DE ZANJA

LAS VALLAS ESTARAN FIJAS, SEGUN DETERMINA LA LEGISLACION VIGENTE

PLANO :

VALLADO Y CRUCE DE ZANJA

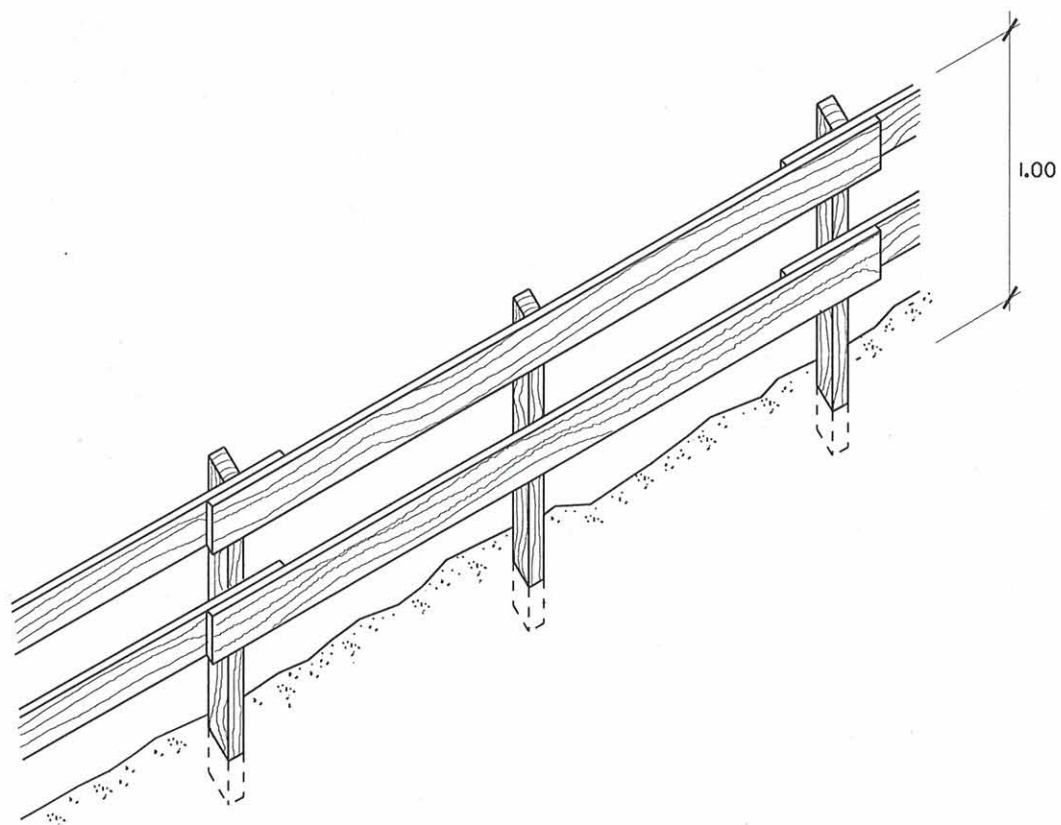
ESCALA ORIGINAL A4

1:25

MODELO Nº

SS-4

DICIEMBRE 2010



PLANO :

BARANDILLA DE SEGURIDAD

ESCALA ORIGINAL A4

S/E

MODELO N°

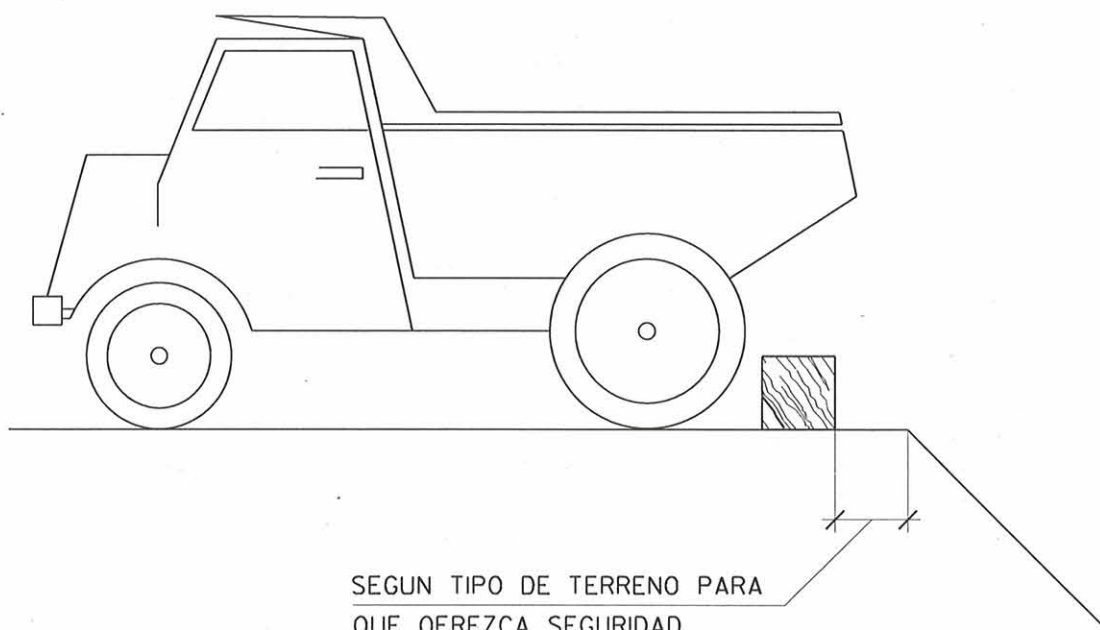
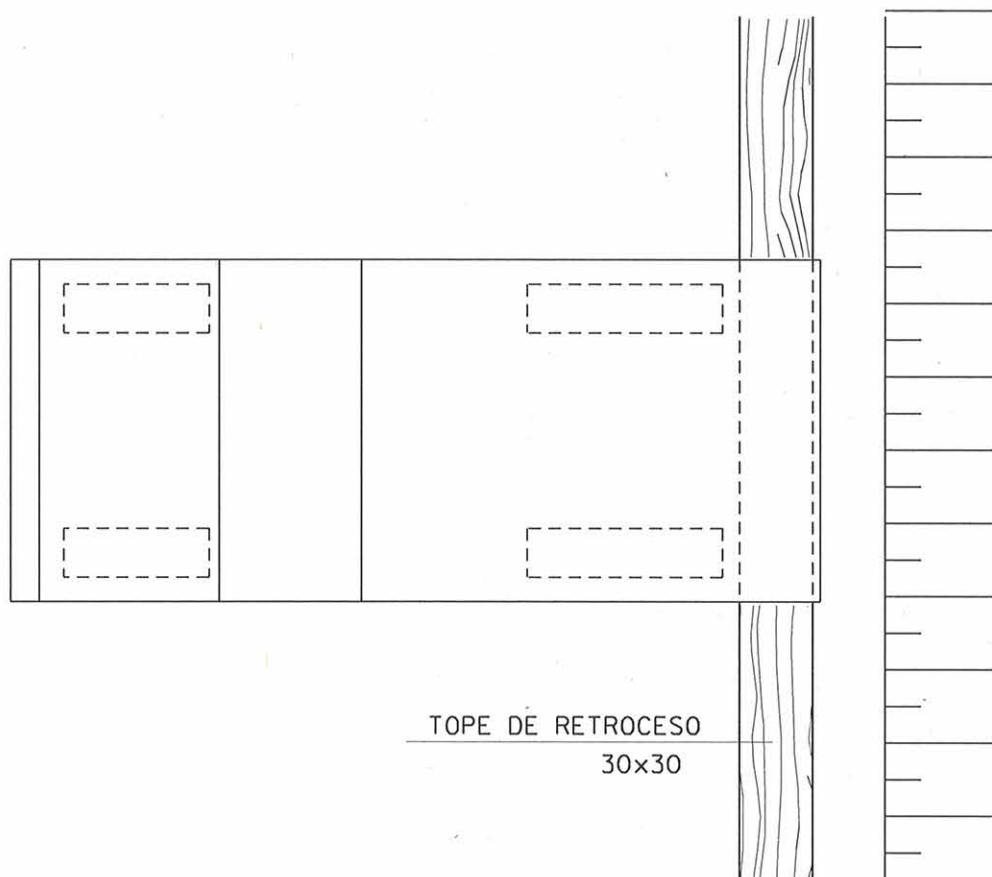
SS-5

DICIEMBRE 2010



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE INNOVACION Y DESARROLLO  
DE INFRAESTRUCTURAS



PLANO :

TOPE DE RETROCESO DE  
VERTIDO DE TIERRAS

ESCALA ORIGINAL A4

S/E

MODELO N°

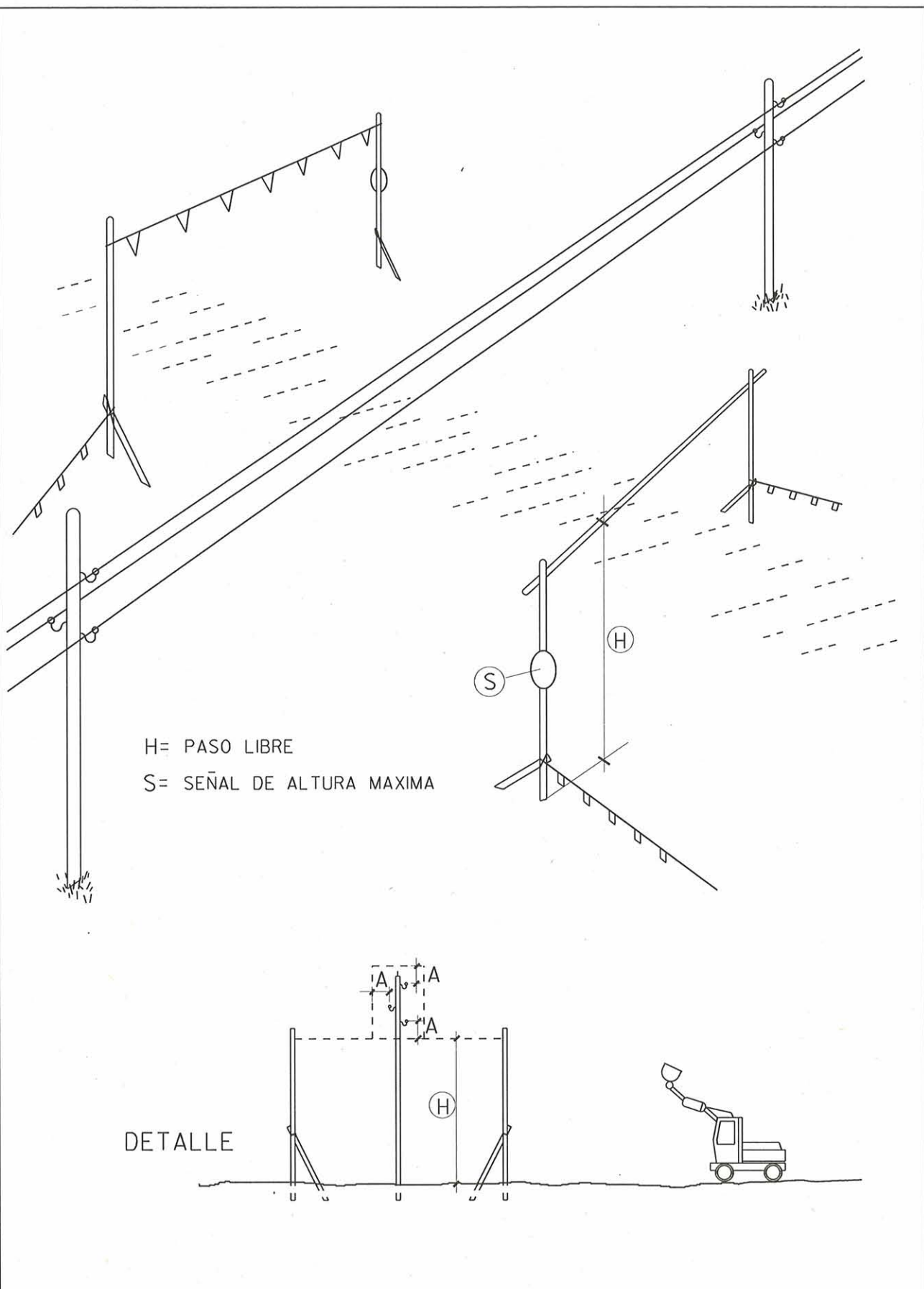
SS-6

DICIEMBRE 2010



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE INNOVACION Y DESARROLLO  
DE INFRAESTRUCTURAS



PLANO : PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

ESCALA ORIGINAL A4

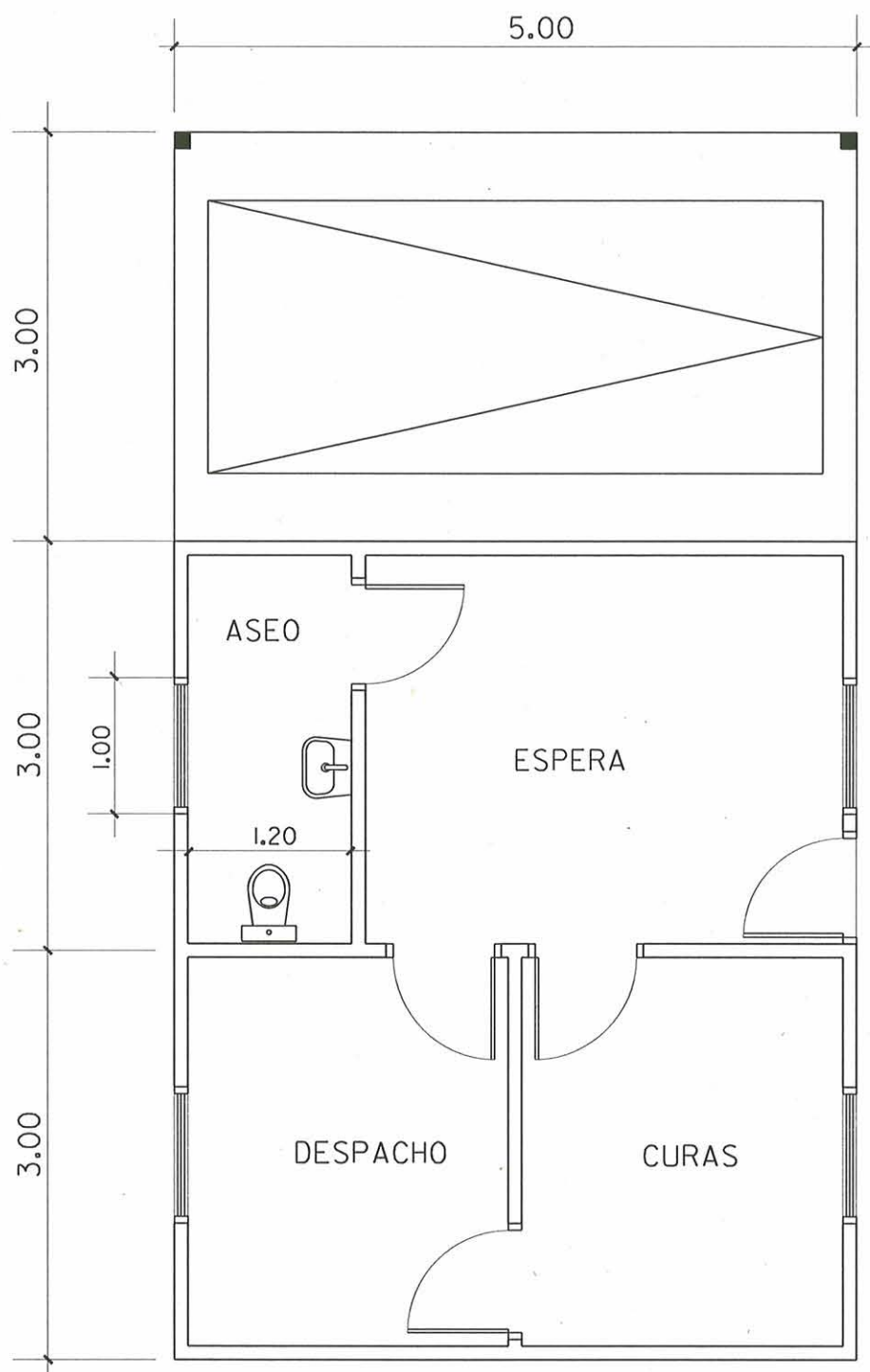
S/E

MODELO: N°

SS-7

DICIEMBRE 2010





PLANO :

BOTIQUIN

ESCALA ORIGINAL A4

1:50

MODELO N°

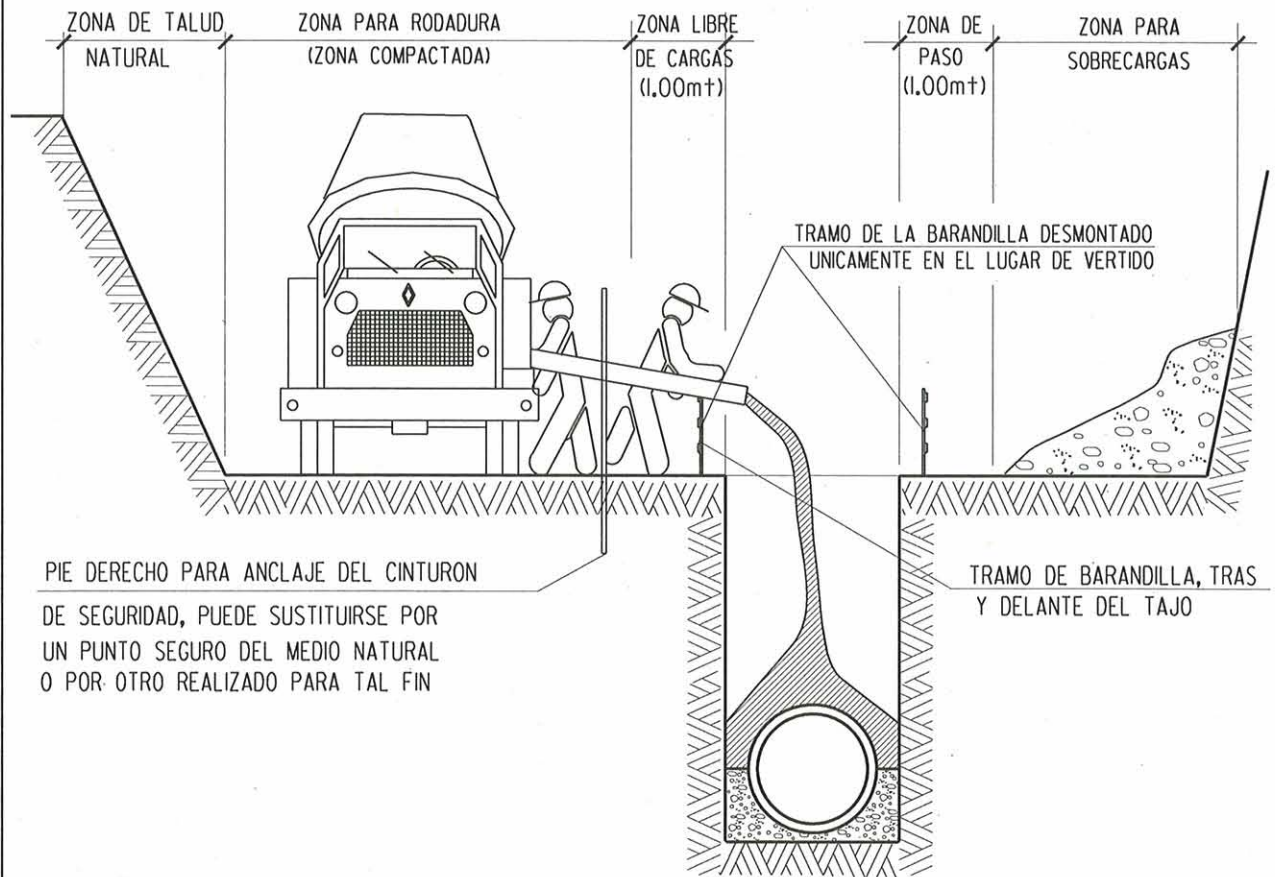
SS-8

DICIEMBRE 2010



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE INNOVACION Y DESARROLLO  
DE INFRAESTRUCTURAS



PLANO : OBRAS EN ZANJA DE ALTURA SUPERIOR A 4,50 MT.

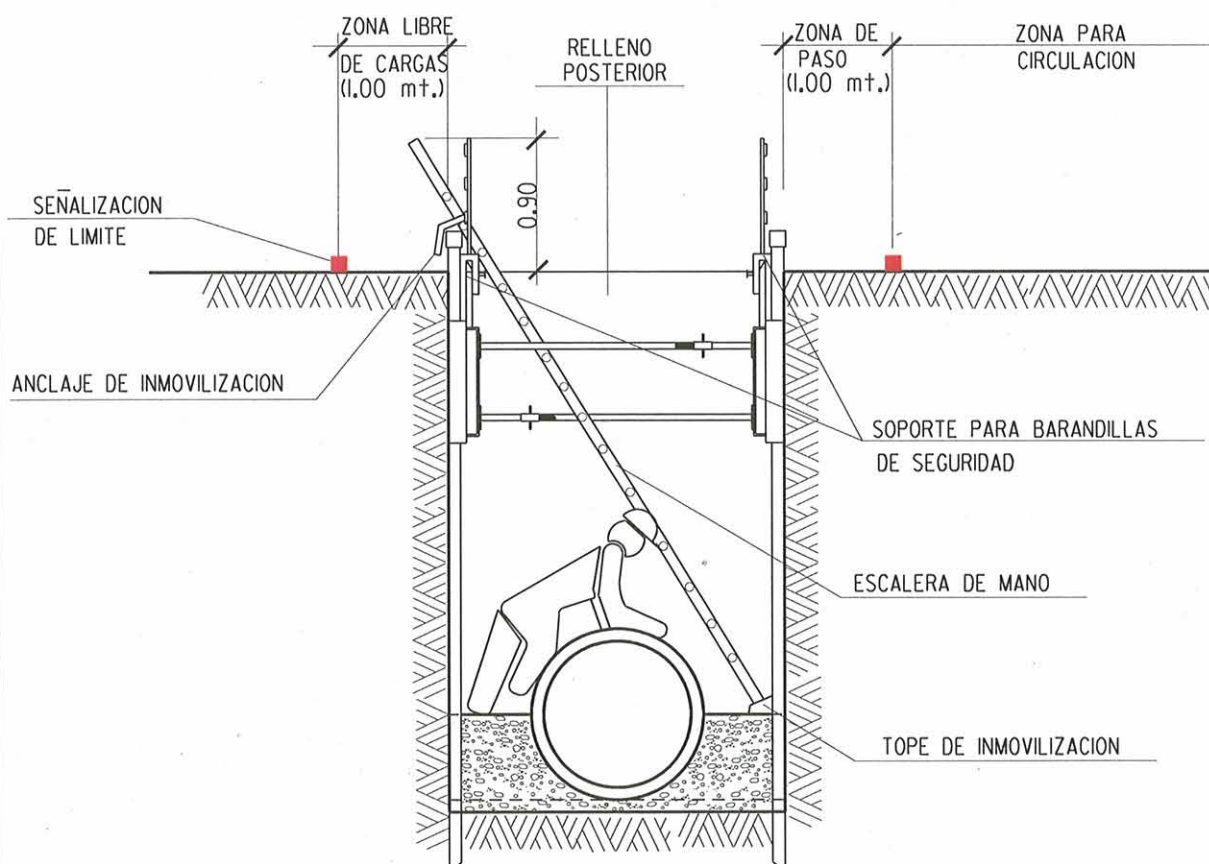
ESCALA ORIGINAL A4

S/E

MODELO Nº

SS-9

DICIEMBRE 2010



PLANO :

OBRAS EN ZANJA CON  
ENTIBACION CUAJADA

ESCALA ORIGINAL A4

S/E

MODELO N°

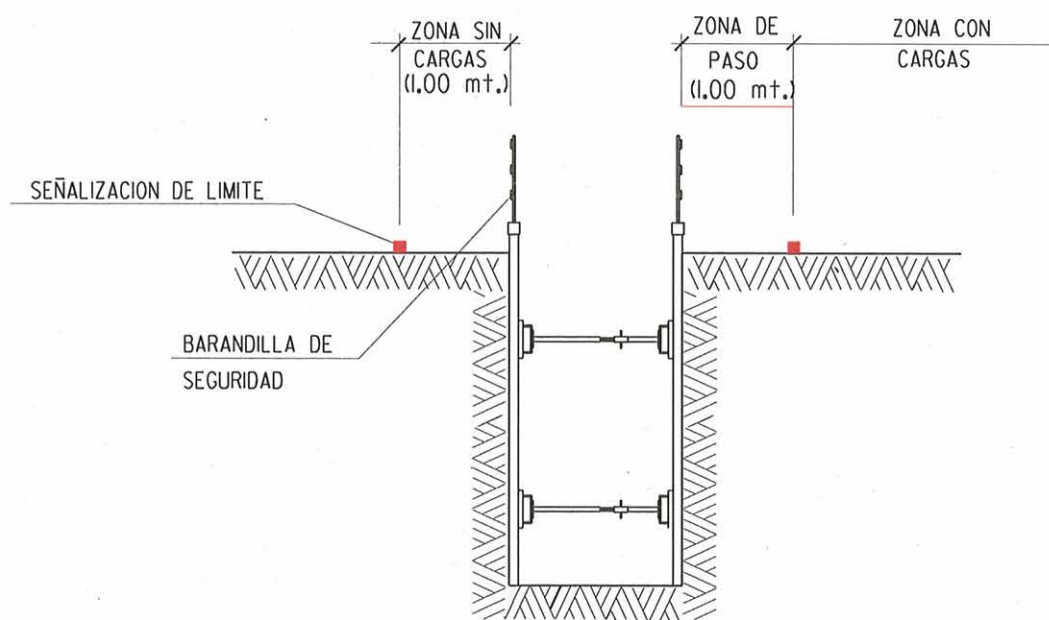
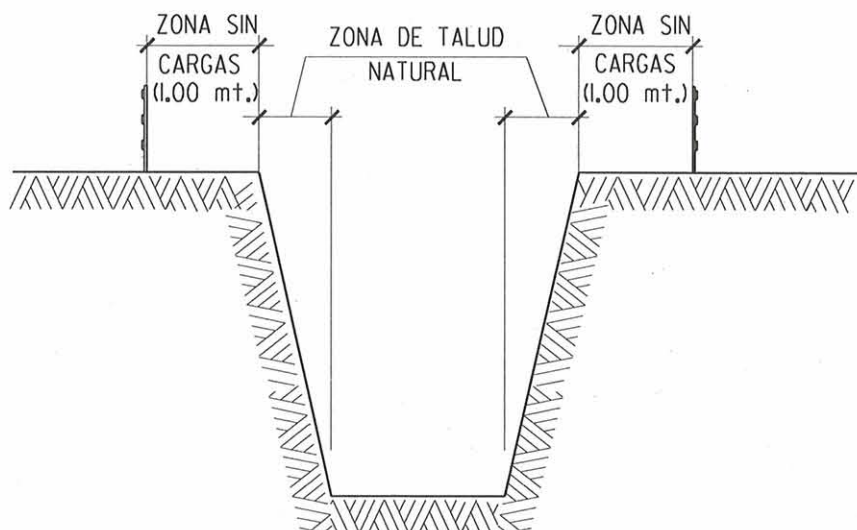
SS-10

DICIEMBRE 2010



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE INNOVACION Y DESARROLLO  
DE INFRAESTRUCTURAS



PLANO :

## PROTECCIONES EN ZANJAS

ESCALA ORIGINAL A4

S/E

MODELO N°

SS-II

DICIEMBRE 2010



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE INNOVACION Y DESARROLLO  
DE INFRAESTRUCTURAS



PLANO :

OFICINA DE INFORMACION

ESCALA ORIGINAL A4

1:50

MODELO N°

SS-13

DICIEMBRE 2010



**Estudio de Seguridad y Salud**

**Pliego de Condiciones**

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### PLIEGO DE CONDICIONES

#### 1.- ALCANCE DEL PROYECTO.

Este Estudio contempla los dispositivos de seguridad y medios de higiene y bienestar específicos de la obra **“COLECTOR DE SANEAMIENTO DE ZONA DEPORTIVA Y RESIDENCIA 3ª EDAD DE MOVERA”**, que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista en el Plan de Seguridad y Salud que este ha de someter a su aprobación, según se prescribe en el Artículo 10 de este Pliego.

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este Estudio; se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la Administración.

#### 2.- LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE APLICABLE A LA OBRA.

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

Convenio General de Construcción 2002-2006.

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 y su posterior corrección de 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.

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.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

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.

Orden PRE/252/2006, de 6 de febrero, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria n.º 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos.

Resolución de 8 de noviembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se autoriza a la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), para asumir funciones de normalización en el ámbito de la gestión de riesgos.

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.

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.

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.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

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 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

Resolución de 29 de julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6 de mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades.

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueba las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de

seguridad y salud en las obras de construcción.

Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Convenio Colectivo de Industrias de la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Zaragoza. (BOP de 31 de julio de 2003).

Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras.

Ordenanza General de Tráfico del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza. Publicado en el BOP n. 40 de 19.02.2005.

Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza. Publicado en el BOP n. 138 de 17.06.2000.

Ordenanza reguladora de licencias urbanísticas de obras menores y elementos auxiliares. Publicado en el BOP nº 99 de 03.05.2000.

- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Modificado por Ley 24/1994 de 30 de diciembre.
- Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras.
- Decreto de 20 de septiembre de 1973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Decreto de 28 de noviembre de 1968, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Decreto de 30 de noviembre de 1961 por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Decreto de 2 de junio de 1960, por el que se prohíben los trabajos nocturnos a menores de 18 años.

- Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960 sobre normas para señalización de obras en carretera.
- Decreto de 26 de julio de 1957 por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores.
- Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la construcción.
- Código Penal Español.

### **3.- NORMATIVA ESPECIAL DE SEGURIDAD E HIGIENE.**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 42/1997, de 14 de noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de 1997.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos para obras de construcción.
- Orden de 27-6-1997, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales por la que se establecen las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre equipos de protección individual.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Seguridad de las Máquinas.



- Real Decreto de 28 de julio de 1983, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto de 8 de febrero de 1980, sobre almacenamiento de productos químicos.
- Decreto de 11 de marzo de 1971 por el que se regulan la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden de 21 de noviembre de 1959, por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.

### **3.- PRESCRIPCIONES DE MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS**

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.

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.

Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.

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.

Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Incluye la modificación posterior realizada por el R.D. 56/1995).

### **4.- NORMAS TÉCNICAS.**

Se consideran de obligado cumplimiento en este Estudio de Seguridad, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, las siguientes normas:

- Norma Técnica Reglamentaria MT-1- Cascos de seguridad no metálicos.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-2- Protectores auditivos.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-3- Pantallas para soldadores.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-7 y 8- Equipos de protección personal de vías respiratorias.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-13, 21 y 22- Cinturones de seguridad.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-16 y 17- Gafas de seguridad.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-26- Aislamiento de seguridad en herramientas manuales.
- Norma Técnica Reglamentaria MT-27- Botas impermeables.

### Norma Técnica Reglamentaria MT-28- Dispositivos anticaída.

Así mismo, se citan a continuación aquellas Notas Técnicas de Prevención (NTP) que podrán ser obligatorias en obra siempre y cuando así lo considere el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras:

NTP 77: BATEAS - Paletas y plataformas para cargas unitarias.  
NTP 89: Cinta transportadora de materiales a granel  
NTP 90: Plantas de hormigonado. Tipo radial  
NTP 93: Camión hormigonera  
NTP 94: Plantas de hormigonado. Tipo torre  
NTP 96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección  
NTP 121: Hormigonera  
NTP 122: Retroexcavadora  
NTP 123: Barandillas  
NTP 124: Redes de seguridad  
NTP 126: Máquinas para movimiento de tierras  
NTP 127: Estación de trituración primaria  
NTP 145: Disposiciones legales referentes a Seguridad e Higiene en la Construcción  
NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas  
NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel  
NTP 207: Plataformas eléctricas para trabajos en altura  
NTP 208: Grúa móvil  
NTP 214: Carretillas elevadoras  
NTP 253: Puente-grúa  
NTP 257: Perforación de rocas: eliminación de polvo  
NTP 258: Prevención de riesgos en demoliciones manuales  
NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras  
NTP 319: Carretillas manuales; transpaletas manuales  
NTP 634: Plataformas elevadoras móviles de personal  
NTP 669. Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas  
NTP 670. Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización  
NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos  
NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación  
NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas

## **5.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

### **5.1.- 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.

### **5.2.- 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 si.

#### Pasillos.

Se realizarán a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubiertas cuajadas de tablonos. 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 tablonos 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.

#### 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.

Las resistencias 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<sub>2</sub> 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.

### **5.3.- 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.

## **6.- 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.

## **7.- 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.
- 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 COMITE 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 de Zaragoza 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.

- 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.

#### Libro de incidencias.

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.

### **8.- 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.

#### **9.- 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.

#### **10.- 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.

#### **11.- 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.

# **Anejo nº5**

## **Plan de Obra**

| PROYECTO                           | COLECTOR DE SANEAMIENTO DE ZONA DEPORTIVA MUNICIPAL Y RESIDENCIA 3ª EDAD DE MOVERA |                  |                  |                   |                   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| PLAZO DE EJECUCIÓN                 | MESES                                                                              | 1                | 2                | 3                 | TOTAL P.E.M.      |
| CAPÍTULO 1: PAVIMENTACIÓN          |                                                                                    | 4.091,35         | 4.091,35         | 8.182,70          | 16.365,40         |
| CAPÍTULO 2: ALCANTARILLADO         |                                                                                    | 22.304,48        | 33.456,72        | 22.304,48         | 78.065,69         |
| CAPÍTULO 3: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN |                                                                                    | 109,52           |                  |                   | 109,52            |
| CAPÍTULO 4: OBRAS VARIAS           |                                                                                    |                  | 5.950,26         | 11.900,53         | 17.850,79         |
| CAPÍTULO 5: ANALISIS Y ENSAYOS     |                                                                                    | 424,99           | 637,49           | 637,49            | 1.699,96          |
| CAPÍTULO 6: SEGURIDAD Y SALUD      |                                                                                    | 2.881,19         | 2.881,19         | 2.881,19          | 8.643,58          |
| CAPÍTULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS    |                                                                                    | 3.545,63         | 3.545,63         | 3.545,63          | 10.636,90         |
| PRESUPUESTO                        | P.E.M. (miles €) MENSUAL                                                           | <b>33.357,17</b> | <b>50.562,65</b> | <b>49.452,02</b>  |                   |
| <b>133.371,84</b>                  | P.E.M. (miles €) ACUMULADO                                                         | <b>33.357,17</b> | <b>83.919,82</b> | <b>133.371,84</b> | <b>133.371,84</b> |





# **Anejo nº6**

## **Justificación de Precios**



**Costes Básicos**



**Elementos: Colector saneamiento zona deportiva municipal y residencia 3ª edad de Movera**

| <b><u>Código</u></b> | <b><u>Um</u></b> | <b><u>Descripción</u></b>                                                                                                                                                   | <b><u>Precio</u></b> |
|----------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| MC02                 | m3               | tierras (sobre camion en prestamo)                                                                                                                                          | 1,27                 |
| MC05                 | m3               | tierra vegetal                                                                                                                                                              | 5,00                 |
| MC07                 | m3               | zahorra artificial                                                                                                                                                          | 11,30                |
| MC10                 | m3               | suelo seleccionado (sobre camion en prestamo)                                                                                                                               | 3,30                 |
| MD03                 | m3               | hormigón HNE-12.5/B/40                                                                                                                                                      | 49,58                |
| MD05                 | m3               | hormigón HM-20/P/22/I o IIa                                                                                                                                                 | 57,57                |
| MD06                 | m3               | hormigón HM-30/P/22/I o IIa                                                                                                                                                 | 61,78                |
| MD20                 | m3               | mortero de baja resistencia                                                                                                                                                 | 46,29                |
| MD21                 | m3               | mortero de cemento M-250 Kg/m3                                                                                                                                              | 61,50                |
| MD31                 | m3               | madera para encofrar                                                                                                                                                        | 280,80               |
| ME02                 | m2               | mezcla bituminosa AC 11 SURF 50/70 D de 5 cms de espesor.                                                                                                                   | 5,00                 |
| ME03                 | m2               | mezcla bituminosa AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm de espesor.                                                                                                                | 4,90                 |
| MG03                 | m2               | baldosa de 25 x 25 x 3 cm. con 45 rectángulos en relieve.                                                                                                                   | 6,19                 |
| MI02                 | ml               | bordillo 15 x 25 capa extrafuerte                                                                                                                                           | 4,27                 |
| ML02                 | kg               | acero corrugado B 500 S.                                                                                                                                                    | 0,89                 |
| ML03                 | ml               | alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro.                                                                                                                          | 0,09                 |
| ML21                 | ud               | marco y tapa de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, de 60 cm. de paso libre.                                                                         | 120,50               |
| ML31                 | ud               | Pate de polipropileno inyectado recorrido internamente por una varilla de acero de Ø 12 mm.                                                                                 | 4,75                 |
| MN22                 | ml               | Tubería de P.V.C. de 4.9 mm. de espesor y de diámetro 200 mm. exterior junta elástica. Color teja RAL 8023                                                                  | 8,19                 |
| MN23                 | ml               | Tubería de P.V.C. de espesor 7.7 mm. y de 315 mm. de diámetro exterior y junta elástica. Color teja RAL 8023                                                                | 20,16                |
| MR01                 | kg               | Pintura marca vial acrílica.                                                                                                                                                | 1,60                 |
| MR02                 | kg               | Esferitas de vidrio N.V.                                                                                                                                                    | 2,50                 |
| OA01                 | j                | oficial de primera                                                                                                                                                          | 137,05               |
| OA02                 | j                | peón especialista                                                                                                                                                           | 118,29               |
| OA03                 | j                | peón ordinario                                                                                                                                                              | 112,32               |
| OA04                 | ml               | 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. | 1,20                 |



| <b><u>Código</u></b> | <b><u>Um</u></b> | <b><u>Descripción</u></b>                                                                                                                                                              | <b><u>Precio</u></b> |
|----------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| PV01                 | m2               | Preparación terreno                                                                                                                                                                    | 0,67                 |
| PV02                 | m3               | Mantillo                                                                                                                                                                               | 19,99                |
| PZ50                 | Kg               | Semilla combinada para cesp d                                                                                                                                                          | 16,66                |
| QA01                 | h                | Compresor dos martillos (sin maquinista).                                                                                                                                              | 6,33                 |
| QA02                 | h                | Camion 20 t (con maquinista).                                                                                                                                                          | 24,00                |
| QA03                 | h                | Pala mecánica (con maquinista).                                                                                                                                                        | 28,66                |
| QA04                 | h                | Retroexcavadora (con maquinista).                                                                                                                                                      | 33,32                |
| QA05                 | h                | Motoniveladora (con maquinista).                                                                                                                                                       | 43,31                |
| QA06                 | h                | Compactador autopropulsado (con maquinista).                                                                                                                                           | 33,99                |
| QA07                 | h                | Compactador de bandeja (sin maquinista).                                                                                                                                               | 3,33                 |
| QA08                 | h                | Compactador manual rodillo (sin maquinista).                                                                                                                                           | 6,00                 |
| QA09                 | h                | Grúa 15 t (con maquinista).                                                                                                                                                            | 31,98                |
| QA11                 | h                | Retroexcavadora con martillo (con maquinista).                                                                                                                                         | 56,64                |
| QA14                 | j                | Cortadora de hormigón con disco de diamante.                                                                                                                                           | 4,90                 |
| QA19                 | ud               | Camion autoaspirante impulsor de agua a presión, incluida carga de residuos.                                                                                                           | 32,00                |
| QA20                 | ud               | Desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado.                               | 306,81               |
| QA22                 | j                | Barredora nemática autopropulsada.                                                                                                                                                     | 7,00                 |
| QA23                 | j                | Marcadora autopropulsada.                                                                                                                                                              | 6,40                 |
| SA01                 | m2               | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                                                                                                                                    | 28,92                |
| SA02                 | kg               | Granulometría de suelos por tamizado según normativa vigente e informe.                                                                                                                | 24,85                |
| SA03                 | h                | Ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los limites de Atterberg según normativa vigente e informe. Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). | 22,82                |
| SA04                 | ud               | Ensayo para comprobación de la no plasticidad según normativa vigente e informe.                                                                                                       | 7,94                 |
| SA05                 | ud               | Ensayo Proctor Modificado realizado en cuatro puntos distintos según normativa vigente e informe.                                                                                      | 57,15                |
| SA06                 | ud               | Determinación de la densidad "in situ", incluyendo humedad según normativa vigente, método de la arena, hasta tres determinaciones en suelos; e informe.                               | 21,69                |

| <b><u>Código</u></b> | <b><u>Um</u></b> | <b><u>Descripción</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b><u>Precio</u></b> |
|----------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| SA07                 | ud               | Ensayo índice C.B.R. de suelos según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                                                     | 90,01                |
| SA08                 | ud               | Ensayo de equivalente de arena según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                                                     | 12,94                |
| SA09                 | ud               | Determinación de sulfatos solubles suelo según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                                           | 21,70                |
| SB01                 | ud               | Toma de muestras para ensayos de ligantes e imprimaciones bituminosas según norma vigente.                                                                                                                                                                                                            | 21,04                |
| SB02                 | ud               | Comprobación del contenido en ligante de mezclas bituminosas, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                      | 43,16                |
| SB03                 | ud               | Ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según normativa vigente e informe. Incluyendo Mezcla Bituminosa en laboratorio. | 138,21               |
| SB04                 | ud               | Ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                 | 27,40                |
| SB06                 | ud               | Ensayo para determinar la densidad relativa aparente y el porcentaje de huecos de mezclas asfálticas compactadas, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                  | 21,94                |
| SD02                 | ud               | Comprobación de la resistencia a compresión de hormigones, mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a compresión simple, según normativa vigente e informe.                         | 81,22                |
| SD07                 | ud               | Ensayo de absorción de agua para arena y gravas, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                                   | 48,22                |
| SD08                 | ud               | Determinación de la porosidad de arenas y/o gravas para elaborar morteros y hormigones, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                            | 74,55                |
| SD10                 | ud               | Ensayo de resistencia a flexión de bordillos, según normativa vigente e informe.                                                                                                                                                                                                                      | 48,16                |
| SD14                 | ud               | Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón, según normativa vigente e informe.                                                                                                                              | 230,08               |









































































## **Costes Directos e Indirectos**



**1 PAVIMENTACION**

**1.1 Demoliciones**

- 1 m2 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.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                             | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0040          | j         | peón especialista                              | 118,29        | 0,4732             |
| 0,0040          | j         | peón ordinario                                 | 112,32        | 0,4493             |
| 0,0160          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista).      | 6,33          | 0,1013             |
| 0,0320          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                  | 24,00         | 0,7680             |
| 0,0160          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).              | 33,32         | 0,5331             |
| 0,0160          | h         | Retroexcavadora con martillo (con maquinista). | 56,64         | 0,9062             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                          | 6,00          | 0,1939             |
| Suma            |           |                                                |               | 3,4250             |
| Redondeo        |           |                                                |               | 0,0050             |
| <b>Total</b>    |           |                                                |               | <b><u>3,43</u></b> |

- 2 m2 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.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                             | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0033          | j         | peón especialista                              | 118,29        | 0,3904             |
| 0,0033          | j         | peón ordinario                                 | 112,32        | 0,3707             |
| 0,0130          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista).      | 6,33          | 0,0823             |
| 0,0260          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                  | 24,00         | 0,6240             |
| 0,0130          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).              | 33,32         | 0,4332             |
| 0,0130          | h         | Retroexcavadora con martillo (con maquinista). | 56,64         | 0,7363             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                          | 6,00          | 0,1582             |
| Suma            |           |                                                |               | 2,7951             |
| Redondeo        |           |                                                |               | 0,0049             |
| <b>Total</b>    |           |                                                |               | <b><u>2,80</u></b> |

- 3 ml Levante y posible recuperación de bordillo, incluso demolición de su cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                        | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0100          | j         | peón especialista                         | 118,29        | 1,1829         |
| 0,0100          | j         | peón ordinario                            | 112,32        | 1,1232         |
| 0,0800          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista). | 6,33          | 0,5064         |
| 0,0100          | h         | Camión 20 t (con maquinista).             | 24,00         | 0,2400         |
| 0,0050          | h         | Pala mecánica (con maquinista).           | 28,66         | 0,1433         |



| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|--------------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 0,1917             |
|                 |           | Suma                  |               | 3,3875             |
|                 |           | Redondeo              |               | 0,0025             |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b><u>3,39</u></b> |

- 4 m3 Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                             | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0200          | j         | peón especialista                              | 118,29        | 2,3658              |
| 0,0200          | j         | peón ordinario                                 | 112,32        | 2,2464              |
| 0,0800          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista).      | 6,33          | 0,5064              |
| 0,0500          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                  | 24,00         | 1,2000              |
| 0,0250          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).              | 33,32         | 0,8330              |
| 0,0500          | h         | Retroexcavadora con martillo (con maquinista). | 56,64         | 2,8320              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                          | 6,00          | 0,5990              |
|                 |           | Suma                                           |               | 10,5826             |
|                 |           | Redondeo                                       |               | -0,0026             |
|                 |           | <b>Total</b>                                   |               | <b><u>10,58</u></b> |

- 5 ud Demolición de pozo de registro, incluyendo demolición, transporte de productos a vertedero, relleno compactado, recuperación de elementos metálicos, completa.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                        | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|---------------|----------------------|
| 0,4000          | j         | peón especialista                         | 118,29        | 47,3160              |
| 0,8000          | j         | peón ordinario                            | 112,32        | 89,8560              |
| 4,0000          | m3        | zahorra artificial                        | 11,30         | 45,2000              |
| 0,1500          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40                    | 49,58         | 7,4370               |
| 3,2000          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista). | 6,33          | 20,2560              |
| 0,5000          | h         | Camión 20 t (con maquinista).             | 24,00         | 12,0000              |
| 2,0000          | h         | Compactador de bandeja (sin maquinista).  | 3,33          | 6,6600               |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                     | 6,00          | 13,7235              |
|                 |           | Suma                                      |               | 242,4485             |
|                 |           | Redondeo                                  |               | 0,0015               |
|                 |           | <b>Total</b>                              |               | <b><u>242,45</u></b> |

- 6 ml Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0042          | j         | oficial de primera                           | 137,05        | 0,5756         |
| 0,0144          | j         | peón especialista                            | 118,29        | 1,7034         |
| 0,0144          | j         | Cortadora de hormigón con disco de diamante. | 4,90          | 0,0706         |

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|--------------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 0,1410             |
| Suma            |           |                       |               | 2,4906             |
| Redondeo        |           |                       |               | -0,0006            |
| <b>Total</b>    |           |                       |               | <b><u>2,49</u></b> |

## 1.2 Obras de Tierra

- 1 m3 Tierra vegetal, incluso extracción, carga, transporte, extendido, limpieza y rastrillado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>               | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0400          | j         | peón ordinario                   | 112,32        | 4,4928              |
| 1,0000          | m3        | tierra vegetal                   | 5,00          | 5,0000              |
| 0,0300          | h         | Motoniveladora (con maquinista). | 43,31         | 1,2993              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %            | 6,00          | 0,6475              |
| Suma            |           |                                  |               | 11,4396             |
| Redondeo        |           |                                  |               | 0,0004              |
| <b>Total</b>    |           |                                  |               | <b><u>11,44</u></b> |

## 1.3 Pavimentos de Calzada

- 1 m3 Base de zahorra artificial, incluso extracción, machaqueo, clasificación, carga, transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0100          | j         | peón ordinario                               | 112,32        | 1,1232              |
| 1,0000          | m3        | zahorra artificial                           | 11,30         | 11,3000             |
| 0,0150          | h         | Motoniveladora (con maquinista).             | 43,31         | 0,6497              |
| 0,0300          | h         | Compactador autopropulsado (con maquinista). | 33,99         | 1,0197              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                        | 6,00          | 0,8456              |
| Suma            |           |                                              |               | 14,9382             |
| Redondeo        |           |                                              |               | 0,0018              |
| <b>Total</b>    |           |                                              |               | <b><u>14,94</u></b> |

- 2 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 5 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                        | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1,0000          | m2        | mezcla bituminosa AC 11 SURF 50/70 D de 5 cms de espesor. | 5,00          | 5,0000         |

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 0,3000         |
|                 |           | Suma                  |               | 5,3000         |
|                 |           | Redondeo              |               | 0,0000         |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b>5,30</b>    |

- 3 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1,0000          | m2        | mezcla bituminosa AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm de espesor. | 4,90          | 4,9000         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                        | 6,00          | 0,2940         |
|                 |           | Suma                                                         |               | 5,1940         |
|                 |           | Redondeo                                                     |               | -0,0040        |
|                 |           | <b>Total</b>                                                 |               | <b>5,19</b>    |

- 4 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1,2860          | m2        | mezcla bituminosa AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm de espesor. | 4,90          | 6,3014         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                        | 6,00          | 0,3781         |
|                 |           | Suma                                                         |               | 6,6795         |
|                 |           | Redondeo                                                     |               | 0,0005         |
|                 |           | <b>Total</b>                                                 |               | <b>6,68</b>    |

- 5 ml 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-12.5, colocación, cortes y rejuntado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0170          | j         | oficial de primera                | 137,05        | 2,3299         |
| 0,0340          | j         | peón ordinario                    | 112,32        | 3,8189         |
| 1,0000          | ml        | bordillo 15 x 25 capa extrafuerte | 4,27          | 4,2700         |
| 0,0821          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40            | 49,58         | 4,0705         |

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 0,8694         |
|                 |           | Suma                  |               | 15,3587        |
|                 |           | Redondeo              |               | 0,0013         |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b>15,36</b>   |

- 6 ml Banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 25 a 29 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>          | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------|----------------|
| 0,0243          | j         | oficial de primera          | 137,05        | 3,3303         |
| 0,0161          | j         | peón ordinario              | 112,32        | 1,8084         |
| 0,1080          | m3        | hormigón HM-30/P/22/I o IIa | 61,78         | 6,6722         |
| 0,0060          | m3        | madera para encofrar        | 280,80        | 1,6848         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %       | 6,00          | 0,8097         |
|                 |           | Suma                        |               | 14,3054        |
|                 |           | Redondeo                    |               | 0,0046         |
|                 |           | <b>Total</b>                |               | <b>14,31</b>   |

#### 1.4 Pavimentos de Acera

- 1 m3 Base de zahorra artificial, incluso extracción, machaqueo, clasificación, carga, transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0100          | j         | peón ordinario                               | 112,32        | 1,1232         |
| 1,0000          | m3        | zahorra artificial                           | 11,30         | 11,3000        |
| 0,0150          | h         | Motoniveladora (con maquinista).             | 43,31         | 0,6497         |
| 0,0300          | h         | Compactador autopropulsado (con maquinista). | 33,99         | 1,0197         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                        | 6,00          | 0,8456         |
|                 |           | Suma                                         |               | 14,9382        |
|                 |           | Redondeo                                     |               | 0,0018         |
|                 |           | <b>Total</b>                                 |               | <b>14,94</b>   |

- 2 m2 Solera de hormigón HNE-12.5 de 13 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>     | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|------------------------|---------------|----------------|
| 0,0080          | j         | oficial de primera     | 137,05        | 1,0964         |
| 0,0171          | j         | peón ordinario         | 112,32        | 1,9207         |
| 0,1300          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40 | 49,58         | 6,4454         |

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 0,5678         |
|                 |           | Suma                  |               | 10,0303        |
|                 |           | Redondeo              |               | -0,0003        |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b>10,03</b>   |

- 3 m2 Pavimento de baldosa hidráulica de 25 x 25 x 3 cm., con 45 rectángulos en relieve de 35 x 13 x 3 mm., en blanco y negro formando dibujo, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 4 cm. de espesor final, así como juntas, lavado y barrido.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                        | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0220          | j         | oficial de primera                                        | 137,05        | 3,0151         |
| 0,0220          | j         | peón ordinario                                            | 112,32        | 2,4710         |
| 1,0000          | m2        | baldosa de 25 x 25 x 3 cm. con 45 rectángulos en relieve. | 6,19          | 6,1900         |
| 0,0400          | m3        | mortero de cemento M-250 Kg/m3                            | 61,50         | 2,4600         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                     | 6,00          | 0,8482         |
|                 |           | Suma                                                      |               | 14,9843        |
|                 |           | Redondeo                                                  |               | -0,0043        |
|                 |           | <b>Total</b>                                              |               | <b>14,98</b>   |

## 2 ALCANTARILLADO

### 2.1 Zanjas

- 1 m3 Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso entibación, agotamiento, refino y compactación de fondo.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0251          | j         | peón especialista                            | 118,29        | 2,9691         |
| 0,0270          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).            | 33,32         | 0,8996         |
| 0,0130          | h         | Compactador manual rodillo (sin maquinista). | 6,00          | 0,0780         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                        | 6,00          | 0,2368         |
|                 |           | Suma                                         |               | 4,1835         |
|                 |           | Redondeo                                     |               | -0,0035        |
|                 |           | <b>Total</b>                                 |               | <b>4,18</b>    |

- 2 m3 Excavación en zanjas y emplazamientos con entibación cuajada en terrenos con accesibilidad buena, apuntalamiento y acodalamiento, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso agotamientos, refino y compactación de fondo.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0351          | j         | oficial de primera                           | 137,05        | 4,8105              |
| 0,0700          | j         | peón especialista                            | 118,29        | 8,2803              |
| 0,0060          | m3        | madera para encofrar                         | 280,80        | 1,6848              |
| 0,0160          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).            | 33,32         | 0,5331              |
| 0,0130          | h         | Compactador manual rodillo (sin maquinista). | 6,00          | 0,0780              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                        | 6,00          | 0,9232              |
| Suma            |           |                                              |               | 16,3099             |
| Redondeo        |           |                                              |               | 0,0001              |
| <b>Total</b>    |           |                                              |               | <b><u>16,31</u></b> |

**3 m3 Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>              | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|---------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,1408          | h         | Pala mecánica (con maquinista). | 28,66         | 4,0353              |
| 0,2400          | h         | Camión 20 t (con maquinista).   | 24,00         | 5,7600              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %           | 6,00          | 0,5877              |
| Suma            |           |                                 |               | 10,3830             |
| Redondeo        |           |                                 |               | -0,0030             |
| <b>Total</b>    |           |                                 |               | <b><u>10,38</u></b> |

**4 m3 Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                            | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0289          | j         | peón ordinario                                | 112,32        | 3,2460             |
| 0,8000          | m3        | tierras (sobre camion en prestamo)            | 1,27          | 1,0160             |
| 0,2000          | m3        | suelo seleccionado (sobre camion en prestamo) | 3,30          | 0,6600             |
| 0,0800          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                 | 24,00         | 1,9200             |
| 0,0204          | h         | Pala mecánica (con maquinista).               | 28,66         | 0,5847             |
| 0,1500          | h         | Compactador de bandeja (sin maquinista).      | 3,33          | 0,4995             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                         | 6,00          | 0,4756             |
| Suma            |           |                                               |               | 8,4018             |
| Redondeo        |           |                                               |               | -0,0018            |
| <b>Total</b>    |           |                                               |               | <b><u>8,40</u></b> |

**5 m3 Mortero de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, incluso vibrado y puesta en obra.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>          | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------|----------------|
| 0,0240          | j         | oficial de primera          | 137,05        | 3,2892         |
| 0,0480          | j         | peón ordinario              | 112,32        | 5,3914         |
| 1,0000          | m3        | mortero de baja resistencia | 46,29         | 46,2900        |



| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 3,2982         |
|                 |           | Suma                  |               | 58,2688        |
|                 |           | Redondeo              |               | 0,0012         |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b>58,27</b>   |

## 2.2 Conducciones

- 1 ml 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-12.5 hasta 8 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, anclaje del tubo a la solera, colocación y prueba.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,0100          | j         | oficial de primera                                                                                           | 137,05        | 1,3705         |
| 0,0200          | j         | peón ordinario                                                                                               | 112,32        | 2,2464         |
| 1,0000          | ml        | Tubería de P.V.C. de espesor 7.7 mm. y de 315 mm. de diámetro exterior y junta elástica. Color teja RAL 8023 | 20,16         | 20,1600        |
| 0,3920          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40                                                                                       | 49,58         | 19,4354        |
| 0,8000          | ml        | alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro.                                                           | 0,09          | 0,0720         |
| 0,0090          | h         | Grúa 15 t (con maquinista).                                                                                  | 31,98         | 0,2878         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                        | 6,00          | 2,6143         |
|                 |           | Suma                                                                                                         |               | 46,1864        |
|                 |           | Redondeo                                                                                                     |               | 0,0036         |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                 |               | <b>46,19</b>   |

- 2 ud 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.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                        | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,3330          | j         | oficial de primera                        | 137,05        | 45,6377        |
| 0,3330          | j         | peón especialista                         | 118,29        | 39,3906        |
| 0,8330          | j         | peón ordinario                            | 112,32        | 93,5626        |
| 0,0500          | m3        | mortero de cemento M-250 Kg/m3            | 61,50         | 3,0750         |
| 2,6670          | h         | Compresor dos martillos (sin maquinista). | 6,33          | 16,8821        |
| 0,3330          | h         | Camión 20 t (con maquinista).             | 24,00         | 7,9920         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                     | 6,00          | 12,3924        |
|                 |           | Suma                                      |               | 218,9324       |
|                 |           | Redondeo                                  |               | -0,0024        |
|                 |           | <b>Total</b>                              |               | <b>218,93</b>  |

- 3 ml 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.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0102          | ud        | Camión autoaspirante impulsor de agua a presión, incluida carga de residuos. | 32,00         | 0,3264             |
| 0,0150          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                                                | 24,00         | 0,3600             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                        | 6,00          | 0,0412             |
|                 |           |                                                                              | Suma          | 0,7276             |
|                 |           |                                                                              | Redondeo      | 0,0024             |
|                 |           |                                                                              | <b>Total</b>  | <b><u>0,73</u></b> |

- 4 ud 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.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                       | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>       |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
| 1,0000          | ud        | Desplazamiento a pie de obra de equipo móvil de TV, video grabador, medios auxiliares y humanos necesarios para inspección de tubería de alcantarillado. | 306,81        | 306,8100             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                    | 6,00          | 18,4086              |
|                 |           |                                                                                                                                                          | Suma          | 325,2186             |
|                 |           |                                                                                                                                                          | Redondeo      | 0,0014               |
|                 |           |                                                                                                                                                          | <b>Total</b>  | <b><u>325,22</u></b> |

- 5 ml 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.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                          | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 1,0000          | ml        | 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. | 1,20          | 1,2000             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                       | 6,00          | 0,0720             |
|                 |           |                                                                                                                                                                             | Suma          | 1,2720             |
|                 |           |                                                                                                                                                                             | Redondeo      | -0,0020            |
|                 |           |                                                                                                                                                                             | <b>Total</b>  | <b><u>1,27</u></b> |

## 2.3 Pozos de Registro

## 2.4 Elementos complementarios

- 1 ml Conducción para acometida al alcantarillado, integrada por tubería de P.V.C. de 200 mm. de diámetro exterior, color teja y 4,9 mm. de espesor envuelta en un prisma de hormigón HM-12.5 de 40 x 40 cm., incluso apertura de zanja, evacuación de productos sobrantes a vertedero, hormigón, relleno y compactación, totalmente terminada.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                         | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0400          | j         | oficial de primera                                                                                         | 137,05        | 5,4820              |
| 0,0800          | j         | peón ordinario                                                                                             | 112,32        | 8,9856              |
| 1,0000          | ml        | Tubería de P.V.C. de 4.9 mm. de espesor y de diámetro 200 mm. exterior junta elástica. Color teja RAL 8023 | 8,19          | 8,1900              |
| 0,1290          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40                                                                                     | 49,58         | 6,3958              |
| 0,0850          | h         | Camión 20 t (con maquinista).                                                                              | 24,00         | 2,0400              |
| 0,0850          | h         | Retroexcavadora (con maquinista).                                                                          | 33,32         | 2,8322              |
| 0,0850          | h         | Compactador de bandeja (sin maquinista).                                                                   | 3,33          | 0,2831              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                      | 6,00          | 2,0525              |
|                 |           |                                                                                                            | Suma          | 36,2612             |
|                 |           |                                                                                                            | Redondeo      | -0,0012             |
|                 |           |                                                                                                            | <b>Total</b>  | <b><u>36,26</u></b> |

### 3 VALLADO Y SEÑALIZACION

#### 3.1 Señalización horizontal

- 1 ml Pintado de línea de señalización vial recta o curva de 15 cm. de anchura, realizada con pintura normal de color blanco o amarillo, incluyendo: suministro de materiales, replanteo y aplicación en obra con procedimientos automáticos, totalmente acabado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                 | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|------------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0009          | j         | peón especialista                  | 118,29        | 0,1065             |
| 0,0015          | j         | peón ordinario                     | 112,32        | 0,1685             |
| 0,0455          | kg        | Pintura marca vial acrílica.       | 1,60          | 0,0728             |
| 0,0220          | kg        | Esferitas de vidrio N.V.           | 2,50          | 0,0550             |
| 0,0020          | j         | Barredora nemática autopropulsada. | 7,00          | 0,0140             |
| 0,0020          | j         | Marcadora autopropulsada.          | 6,40          | 0,0128             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %              | 6,00          | 0,0258             |
|                 |           |                                    | Suma          | 0,4554             |
|                 |           |                                    | Redondeo      | 0,0046             |
|                 |           |                                    | <b>Total</b>  | <b><u>0,46</u></b> |

#### 3.2 Barreras de protección

- 1 ml Desmontaje y montaje de barrera bionda de protección, incluso medios materiales y maquinaria, piezas necesarias, totalmente terminado. 13,00

Sin descomposición

### 4 OBRAS VARIAS

- 1 m2 Formación de cesp   por semilla combinada en superficies menores de 500 m2, incluso preparación del terreno, siembra, mantillo y primer riego.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-------------------------------|---------------|--------------------|
| 0,0101          | j         | oficial de primera            | 137,05        | 1,3842             |
| 0,0200          | j         | peón especialista            | 118,29        | 2,3658             |
| 0,0400          | Kg        | Semilla combinada para cesp   | 16,66         | 0,6664             |
| 1,0000          | m2        | Preparación terreno          | 0,67          | 0,6700             |
| 0,0100          | m3        | Mantillo                      | 19,99         | 0,1999             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %         | 6,00          | 0,3172             |
| Suma            |           |                               |               | 5,6035             |
| Redondeo        |           |                               |               | -0,0035            |
| <b>Total</b>    |           |                               |               | <b><u>5,60</u></b> |

- 2 m3 Hormigón HNE-12.5/B/40, colocado en obra, vibrado y curado.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>     | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0289          | j         | oficial de primera      | 137,05        | 3,9607              |
| 0,0580          | j         | peón ordinario         | 112,32        | 6,5146              |
| 1,0000          | m3        | hormigón HNE-12.5/B/40 | 49,58         | 49,5800             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %   | 6,00          | 3,6033              |
| Suma            |           |                         |               | 63,6586             |
| Redondeo        |           |                         |               | 0,0014              |
| <b>Total</b>    |           |                         |               | <b><u>63,66</u></b> |

- 3 ud 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. 3.000,00

Sin descomposición

- 4 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50/70 D de 5 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                       | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| 1,0000          | m2        | mezcla bituminosa AC 11 SURF 50/70 D de 5 cms de espesor. | 5,00          | 5,0000             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                     | 6,00          | 0,3000             |
| Suma            |           |                                                           |               | 5,3000             |
| Redondeo        |           |                                                           |               | 0,0000             |
| <b>Total</b>    |           |                                                           |               | <b><u>5,30</u></b> |

- 5 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1,0000          | m2        | mezcla bituminosa AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm de espesor. | 4,90          | 4,9000         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                        | 6,00          | 0,2940         |
|                 |           | Suma                                                         |               | 5,1940         |
|                 |           | Redondeo                                                     |               | -0,0040        |
|                 |           | <b>Total</b>                                                 |               | <b>5,19</b>    |

- 6 m2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 7 cm. de espesor consolidado, incluso extendido, compactación y parte proporcional de riego de imprimación o adherencia, recortes y juntas.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                           | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1,2860          | m2        | mezcla bituminosa AC-16 BASE/BIN 50/70 S de 5 cm de espesor. | 4,90          | 6,3014         |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                        | 6,00          | 0,3781         |
|                 |           | Suma                                                         |               | 6,6795         |
|                 |           | Redondeo                                                     |               | 0,0005         |
|                 |           | <b>Total</b>                                                 |               | <b>6,68</b>    |

5 ANALISIS Y ENSAYOS

- 1 ud Análisis granulométrico.

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                      | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,3100          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                     | 28,92         | 8,9652         |
| 1,0000          | kg        | Granulometría de suelos por tamizado según normativa vigente e informe. | 24,85         | 24,8500        |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                   | 6,00          | 2,0289         |
|                 |           | Suma                                                                    |               | 35,8441        |
|                 |           | Redondeo                                                                |               | -0,0041        |
|                 |           | <b>Total</b>                                                            |               | <b>35,84</b>   |

- 2 ud Análisis de contenido en sulfatos solubles (SO4).

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                          | <u>Precio</u> | <u>Importe</u> |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 0,2499          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                         | 28,92         | 7,2271         |
| 1,0000          | ud        | Determinación de sulfatos solubles suelo según normativa vigente e informe. | 21,70         | 21,7000        |

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------|---------------------|
|                 |           | Costes indirectos 6 % | 6,00          | 1,7356              |
|                 |           | Suma                  |               | 30,6627             |
|                 |           | Redondeo              |               | -0,0027             |
|                 |           | <b>Total</b>          |               | <b><u>30,66</u></b> |

**3 ud Análisis de equivalente de arena.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,1398          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.               | 28,92         | 4,0430              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo de equivalente de arena según normativa vigente e informe. | 12,94         | 12,9400             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                             | 6,00          | 1,0190              |
|                 |           | Suma                                                              |               | 18,0020             |
|                 |           | Redondeo                                                          |               | -0,0020             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                      |               | <b><u>18,00</u></b> |

**4 ud Análisis de comprobación de no plasticidad.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                               | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,0750          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                              | 28,92         | 2,1690              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo para comprobación de la no plasticidad según normativa vigente e informe. | 7,94          | 7,9400              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                            | 6,00          | 0,6065              |
|                 |           | Suma                                                                             |               | 10,7155             |
|                 |           | Redondeo                                                                         |               | 0,0045              |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                     |               | <b><u>10,72</u></b> |

**5 ud Ensayo límites de ATTERBERG.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                                     | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,2000          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                                                                                                                                    | 28,92         | 5,7840              |
| 1,0000          | h         | Ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los límites de Atterberg según normativa vigente e informe. Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). | 22,82         | 22,8200             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                                  | 6,00          | 1,7162              |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                                                   |               | 30,3202             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                                                               |               | -0,0002             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                                                           |               | <b><u>30,32</u></b> |

**6 ud Ensayo próctor modificado.**



| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,3997          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                                               | 28,92         | 11,5593             |
| 1,0000          | ud        | Ensayo Proctor Modificado realizado en cuatro puntos distintos según normativa vigente e informe. | 57,15         | 57,1500             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                             | 6,00          | 4,1226              |
| Suma            |           |                                                                                                   |               | 72,8319             |
| Redondeo        |           |                                                                                                   |               | -0,0019             |
| <b>Total</b>    |           |                                                                                                   |               | <b><u>72,83</u></b> |

**7 ud Ensayo C.B.R.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
| 1,0000          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.               | 28,92         | 28,9200              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo índice C.B.R. de suelos según normativa vigente e informe. | 90,01         | 90,0100              |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                             | 6,00          | 7,1358               |
| Suma            |           |                                                                   |               | 126,0658             |
| Redondeo        |           |                                                                   |               | 0,0042               |
| <b>Total</b>    |           |                                                                   |               | <b><u>126,07</u></b> |

**8 ud Ensayo de densidad y humedad "in situ".**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                       | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,2000          | m2        | Toma de muestras en suelos según normativa vigente.                                                                                                      | 28,92         | 5,7840              |
| 1,0000          | ud        | Determinación de la densidad "in situ", incluyendo humedad según normativa vigente, método de la arena, hasta tres determinaciones en suelos; e informe. | 21,69         | 21,6900             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                    | 6,00          | 1,6484              |
| Suma            |           |                                                                                                                                                          |               | 29,1224             |
| Redondeo        |           |                                                                                                                                                          |               | -0,0024             |
| <b>Total</b>    |           |                                                                                                                                                          |               | <b><u>29,12</u></b> |

**9 ud Ensayo de resistencia a compresión de una serie de cuatro probetas cilíndricas de hormigón.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1,0000          | ud        | Comprobación de la resistencia a compresión de hormigones, mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a compresión simple, según normativa vigente e informe. | 81,22         | 81,2200             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                                                                                                                         | 6,00          | 4,8732              |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                                                                                                                                          |               | 86,0932             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | -0,0032             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | <b><u>86,09</u></b> |

**10 ud Ensayo de absorción de agua.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                  | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1,0000          | ud        | Ensayo de absorción de agua para arena y gravas, según normativa vigente e informe. | 48,22         | 48,2200             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                               | 6,00          | 2,8932              |
|                 |           | Suma                                                                                |               | 51,1132             |
|                 |           | Redondeo                                                                            |               | -0,0032             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                        |               | <b><u>51,11</u></b> |

**11 ud Ensayo de porosidad.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                         | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1,0000          | ud        | Determinación de la porosidad de arenas y/o gravas para elaborar morteros y hormigones, según normativa vigente e informe. | 74,55         | 74,5500             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                      | 6,00          | 4,4730              |
|                 |           | Suma                                                                                                                       |               | 79,0230             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                   |               | -0,0030             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                               |               | <b><u>79,02</u></b> |

**12 ud Ensayo de resistencia a flexión de bordillos.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                               | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1,0000          | ud        | Ensayo de resistencia a flexión de bordillos, según normativa vigente e informe. | 48,16         | 48,1600             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                            | 6,00          | 2,8896              |
|                 |           | Suma                                                                             |               | 51,0496             |
|                 |           | Redondeo                                                                         |               | 0,0004              |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                     |               | <b><u>51,05</u></b> |

**13 ud Ensayo de resistencia al desgaste.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                       | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>       |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
| 1,0000          | ud        | Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión en plataforma giratoria de una muestra de bordillo prefabricado de hormigón, según normativa vigente e informe. | 230,08        | 230,0800             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                    | 6,00          | 13,8048              |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                                     |               | 243,8848             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                                                 |               | -0,0048              |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                                             |               | <b><u>243,88</u></b> |

**14 ud Ensayo MARSHALL completo.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
| 0,9001          | ud        | Toma de muestras para ensayos de ligantes e imprimaciones bituminosas según norma vigente.                                                                                                                                                                                                            | 21,04         | 18,9381              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según normativa vigente e informe. Incluyendo Mezcla Bituminosa en laboratorio. | 138,21        | 138,2100             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6,00          | 9,4289               |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | 166,5770             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | 0,0030               |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               | <b><u>166,58</u></b> |

**15 ud Análisis de contenido en betún.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                               | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,3000          | ud        | Toma de muestras para ensayos de ligantes e imprimaciones bituminosas según norma vigente.       | 21,04         | 6,3120              |
| 1,0000          | ud        | Comprobación del contenido en ligante de mezclas bituminosas, según normativa vigente e informe. | 43,16         | 43,1600             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                            | 6,00          | 2,9683              |
|                 |           | Suma                                                                                             |               | 52,4403             |
|                 |           | Redondeo                                                                                         |               | -0,0003             |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                     |               | <b><u>52,44</u></b> |

**16 ud Análisis granulométrico de áridos extraídos de mezcla bituminosa.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                                    | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,2001          | ud        | Toma de muestras para ensayos de ligantes e imprimaciones bituminosas según norma vigente.                                                                            | 21,04         | 4,2101              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, según normativa vigente e informe. | 27,40         | 27,4000             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                                 | 6,00          | 1,8966              |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                                  |               | 33,5067             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                                              |               | 0,0033              |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                                          |               | <b><u>33,51</u></b> |

**17 ud Ensayo de peso específico o densidad de mezcla bituminosa.**

| <u>Cantidad</u> | <u>UM</u> | <u>Descripción</u>                                                                                                                                   | <u>Precio</u> | <u>Importe</u>      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 0,2000          | ud        | Toma de muestras para ensayos de ligantes e imprimaciones bituminosas según norma vigente.                                                           | 21,04         | 4,2080              |
| 1,0000          | ud        | Ensayo para determinar la densidad relativa aparente y el porcentaje de huecos de mezclas asfálticas compactadas, según normativa vigente e informe. | 21,94         | 21,9400             |
|                 |           | Costes indirectos 6 %                                                                                                                                | 6,00          | 1,5689              |
|                 |           | Suma                                                                                                                                                 |               | 27,7169             |
|                 |           | Redondeo                                                                                                                                             |               | 0,0031              |
|                 |           | <b>Total</b>                                                                                                                                         |               | <b><u>27,72</u></b> |

**6 SEGURIDAD Y SALUD**

**1 PA Según Anejo de Estudio de Seguridad y Salud. 8.643,58**

Sin descomposición

**7 GESTION DE RESIDUOS**

**1 Tm Según Anejo de Estudio de Gestión de Residuos. 3,52**

Sin descomposición



# **Anejo nº7**

## **Ocupaciones y autorizaciones**





La canalización de saneamiento proyectada discurre íntegramente por terreno municipal a excepción del cruce de la carretera Movera – Pastríz, para el cual se deberá pedir el preceptivo permiso a la Diputación Provincial de Zaragoza.

No se precisan ocupaciones temporales ni definitivas a terceros.



# **Anejo nº8**

## **Gestión de Residuos**



productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

#### **10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Las tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

##### **10.1.- MATERIALES INERTES.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                                            | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 170101  | Hormigón                                                               | 35,89              |
| 170102  | Ladrillos                                                              | 0                  |
| 170201  | Madera                                                                 | 0                  |
| 170302  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 | 238,67             |
| 170504  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503    | 2363,75            |
| TOTALES |                                                                        | 2638,31            |

##### **10.2.- MATERIALES PELIGROSOS.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                      | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|--------------------------------------------------|--------------------|
| 170605  | Materiales de construcción que contienen amianto | 0                  |
| TOTALES |                                                  | 0                  |

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma.

Según Orden de 26 de Abril de 2012 (B.O.A. 16/05/2012), se establece una tarifa de 104,76 €/tn para eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 tn/m<sup>3</sup>.

Como coste de referencia del canon de la gestión de los residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado la tarifa oficial del Departamento de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente. Este canon para el caso de este proyecto corresponde al denominado "escombros limpio", y cuyo importe resulta ser de 3,52 €/tn. (IVA excluido).

En el capítulo de Pavimentación del proyecto, subcapítulos de Demoliciones y Obras de Tierra se han considerado los costes correspondientes al transporte de estos residuos como parte integrante de cada precio de las diferentes demoliciones así como de la excavación en la explanación. Por ello en el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su posible reutilización o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

| CONCEPTO                                           | CANTIDAD   | PRECIO    | COSTE<br>(sin IVA) |
|----------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|
| Canon de gestión y vertido de residuos inertes.    | 2638,31 tn | 3,52 €/tn | 9.286,86 €         |
| Canon de gestión y vertido de residuos peligrosos. | 0          | 0         | 0                  |
| TOTAL CAPÍTULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS              |            |           | 9.286,86 €         |

## **11.- CONCLUSIÓN.**

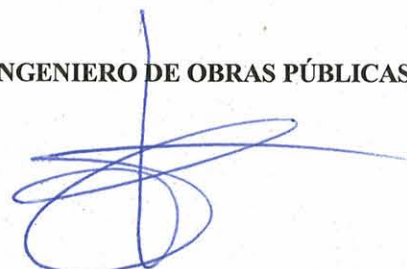
Con el presente anejo incluido en el Proyecto de Urbanización se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

I.C. de Zaragoza, Mayo de 2013

**EL INGENIERO DE CAMINOS C.Y P.,**

**Fdo.: Félix Jiménez Vesperinas.**

**EL INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS,**



**Fdo.: Jaime Sánchez Leiva.**

## **ANEJO N° 8**

# **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## **INDICE**

- 1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.
- 2.- OBJETO Y FIN DEL ANEJO.
- 3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO.
- 4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.
- 6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.
- 7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.
- 8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 9.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 11.- CONCLUSIÓN.



## **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

### **1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.**

**Peticionario:** Ayuntamiento de Zaragoza.

**Proyecto:** Colector de saneamiento de zona deportiva y residencia 3ª edad de Movera.

**Emplazamiento:** Bº de Movera (Zaragoza)

### **2.- OBJETO Y FIN DEL ANEJO.**

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

### **3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO.**

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- 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 Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 26 de Abril de 2012 por el que se actualizan las tarifas de los servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 49/2000 (B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2000), del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

#### **4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

##### **4.1.- MATERIALES INERTES.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                                            | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 170101  | Hormigón                                                               | 35,89              |
| 170102  | Ladrillos                                                              | 0                  |
| 170201  | Madera                                                                 | 0                  |
| 170302  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 | 238,67             |
| 170504  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503    | 2363,75            |
| TOTALES |                                                                        | 2638,31            |

##### **4.2.- MATERIALES PELIGROSOS.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                      | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|--------------------------------------------------|--------------------|
| 170605  | Materiales de construcción que contienen amianto | 0                  |
| TOTALES |                                                  | 0                  |

#### **5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.**

La generación de residuos durante la realización del presente proyecto se produce a través de dos actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

##### **Demolición de pavimentos existentes:**

Se trata exclusivamente de un tipo de material: pavimento asfáltico de calzadas existentes, que deberá demolerse en el trazado del colector para la posterior reposición. No obstante, para prevenir los residuos en obra la demolición se realizará con corte por disco y se demolerá lo estrictamente necesario para la correcta ejecución de la obra, en los límites exteriores, e interiores de la misma, así como en las uniones entre calzadas y aceras para evitar la mezcla de ambos residuos indicados.

##### **Excavación en zanjas:**

Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la ejecución de las zanjas que alojarán los tubos de saneamiento.

Igualmente se contempla en este apartado la obtención de tierras procedentes de la excavación de las zanjas para la realización de las redes de abastecimiento de agua, donde no será aprovechable para el relleno de las mismas el material obtenido, dado que no cumple igualmente con las condiciones necesarias para el relleno.

#### **6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.**

Las cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el punto 4.1 (residuos inertes) serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por la D.G.A. de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

#### **7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.**

El volumen de tierra generado con la excavación de zanjas, no hace recomendable que el material sea acopiado en obra antes de su evacuación, no obstante el procedimiento a desarrollar será determinado por el contratista de las obras en el Plan de Gestión de Residuos, así como el momento en que se procederá a aportar a la zona verde el material aprovechable de este proceso.

No obstante el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

#### **8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa.

#### **9.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las 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 europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

#### **10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Las tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

##### **10.1.- MATERIALES INERTES.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                                            | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 170101  | Hormigón                                                               | 35,89              |
| 170102  | Ladrillos                                                              | 0                  |
| 170201  | Madera                                                                 | 0                  |
| 170302  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 | 238,67             |
| 170504  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503    | 2363,75            |
| TOTALES |                                                                        | 2638,31            |

##### **10.2.- MATERIALES PELIGROSOS.** Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

| LER     | DESCRIPCIÓN                                      | CANTIDADES<br>(tn) |
|---------|--------------------------------------------------|--------------------|
| 170605  | Materiales de construcción que contienen amianto | 0                  |
| TOTALES |                                                  | 0                  |

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma.

Según Orden de 26 de Abril de 2012 (B.O.A. 16/05/2012), se establece una tarifa de 104,76 €/tn para eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 tn/m<sup>3</sup>.

Como coste de referencia del canon de la gestión de los residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización, por parte del gestor de los mismos, se ha tomado la tarifa oficial del Departamento de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente. Este canon para el caso de este proyecto corresponde al denominado "escombros limpio", y cuyo importe resulta ser de 3,52 €/tn. (IVA excluido).

En el capítulo de Pavimentación del proyecto, subcapítulos de Demoliciones y Obras de Tierra se han considerado los costes correspondientes al transporte de estos residuos como parte integrante de cada precio de las diferentes demoliciones así como de la excavación en la explanación. Por ello en el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su posible reutilización o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

| CONCEPTO                                           | CANTIDAD   | PRECIO    | COSTE<br>(sin IVA) |
|----------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|
| Canon de gestión y vertido de residuos inertes.    | 2638,31 tn | 3,52 €/tn | 9.286,86 €         |
| Canon de gestión y vertido de residuos peligrosos. | 0          | 0         | 0                  |
| TOTAL CAPÍTULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS              |            |           | 9.286,86 €         |

## 11.- CONCLUSIÓN.

Con el presente anejo incluido en el Proyecto de Urbanización se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

I.C. de Zaragoza, Mayo de 2013

EL INGENIERO DE CAMINOS C.Y P.,

Fdo.: Félix Jiménez Vesperinas.

EL INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS,

Fdo.: Jaime Sánchez Leiva.