

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.- CAPÍTULO I: PARTE GENERAL.....	4	2.3.1. Medición y abono.....	10
1.1.- ARTÍCULO 1: ESPECIFICACIONES GENERALES.....	4	2.4.- ARTÍCULO B.3: EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN.....	10
1.1.1. Aplicación.....	4	2.4.1. Medición y abono.....	10
1.1.2. Plazo de ejecución.....	4	2.5.- ARTÍCULO B.4: VALLADO DE ZANJAS.....	10
1.1.3. Normativa de carácter complementario.....	4	2.5.1. Medición y abono.....	10
1.2.- ARTÍCULO 2: OMISIONES.....	4	2.6.- ARTÍCULO B.5: SANEAMIENTO DEL TERRENO.....	10
1.3.- ARTÍCULO 3: NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	4	2.6.1. Medición y abono.....	11
1.4.- ARTÍCULO 4: SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.....	5	2.7.- ARTÍCULO C.1: TERRAPLENES.....	11
1.5.- ARTÍCULO 5: SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.....	5	2.7.1. Suelos seleccionados.....	11
1.6.- ARTÍCULO 6: MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.....	5	2.7.2. Suelos adecuados.....	11
1.7.- ARTÍCULO 7: SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	5	2.7.3. Suelos tolerables.....	11
1.8.- ARTÍCULO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5	2.7.4. Medición y abono.....	11
1.9.- ARTÍCULO 9: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5	2.8.- ARTÍCULO C.2: RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	11
1.10.- ARTÍCULO 10: MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.....	6	2.8.1. Medición y abono.....	11
1.11.- ARTÍCULO 11: OBRAS DEFECTUOSAS.....	6	2.9.- ARTÍCULO C.3: ARENA.....	12
1.12.- ARTÍCULO 12: UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.....	6	2.9.1. Medición y abono.....	12
1.13.- ARTÍCULO 13: VARIACIONES DE OBRA.....	6	2.10.- ARTÍCULO C.4: SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.....	12
1.14.- ARTÍCULO 14: RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	6	2.10.1. Medición y abono.....	12
1.15.- ARTÍCULO 15: PLAZO DE GARANTÍA.....	6	2.11.- ARTÍCULO C.5: BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	12
1.16.- ARTÍCULO 16: GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	6	2.11.1. Medición y abono.....	13
1.17.- ARTÍCULO 17: CERTIFICACIONES Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	7	2.12.- ARTÍCULO D.1: HORMIGONES.....	13
1.18.- ARTÍCULO 18: GASTOS POR ADMINISTRACIÓN Y PARTIDAS ALZADAS.....	7	2.12.1.- Tipos y Características.....	13
1.19.- ARTÍCULO 19: LIBRO DE ORDENES.....	7	2.12.2.- Utilización y Puesta en Obra.....	14
1.20.- ARTÍCULO 20: DOMICILIO DEL CONTRATISTA.....	7	2.12.3.- Juntas y Terminación.....	15
1.21.- ARTÍCULO 21: OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.....	7	2.12.4.- Control de Calidad.....	15
1.22.- ARTÍCULO 22: CUADROS DE PRECIOS.....	7	2.12.5.- Medición y Abono.....	15
1.23.- ARTÍCULO 23: REVISIÓN DE PRECIOS.....	7	2.13.- ARTÍCULO D.2: MORTEROS DE CEMENTO.....	15
1.24.- ARTÍCULO 24: CERTIFICACIONES.....	8	2.13.1. Medición y Abono.....	15
1.25.- ARTÍCULO 25: CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS.....	8	2.14.- ARTÍCULO D.3: GRAVA-CEMENTO.....	15
1.26.- ARTÍCULO 26: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8	2.14.1 Definición y Materiales a utilizar.....	15
2.- CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA.....	9	2.14.2. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.....	16
2.1.- ARTÍCULO A.1: DEMOLICIONES.....	9	2.14.3. Ejecución de las obras.....	16
2.1.1.- Medición y abono.....	9	2.14.4. Medición y Abono.....	17
2.2.- ARTÍCULO B.1: ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.....	9	2.15.- ARTÍCULO D.4: COLORANTES.....	17
2.2.1.- Medición y abono.....	9	2.15.1. Definición.....	17
2.3.- ARTÍCULO B.2: EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	9	2.15.2. Condiciones generales.....	17

2.15.3. Medición y Abono.....	17	2.29.- ARTÍCULO L.1: ACEROS EN ARMADURAS.....	22
2.16.- ARTÍCULO D.5: PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN.....	17	2.29.1.- Barras corrugadas.....	22
2.16.1. Preparación de la superficie.....	17	2.29.2.- Mallas electrosoldadas.....	22
2.16.2. Revestimientos.....	17	2.29.3.- Medición y Abono.....	22
2.16.3. Medición y Abono.....	17	2.30.- ARTÍCULO P.4: CONDICIONES TECNICAS PARA PLANTACION Y SIEMBRAS.....	23
2.17.- ARTÍCULO D.6: MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.....	17	2.30.1.- Condiciones generales.....	23
2.17.1. Medición y Abono.....	18	2.30.2.- Modificación de suelos.....	23
2.18.- ARTÍCULO F.1: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	18	2.31.- ARTÍCULO P.5: PLANTAS.....	24
2.18.1 Descripción y clasificación.....	18	2.31.1.- Definiciones.....	24
2.18.1.- Condiciones Generales.....	18	2.31.2.- Procedencia.....	24
2.18.2.- Normativa Técnica.....	18	2.31.3.- Condiciones generales.....	24
2.19.- ARTÍCULO F.2: CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	18	2.31.4.- Condiciones específicas.....	24
2.19.1.- Piedras de granito.....	18	2.32.- ARTÍCULO P.6: PLANTACIONES.....	25
2.19.2.- Piedras de arenisca.....	18	2.32.1.- Precauciones previas a la plantación.....	25
2.19.3.- Piedras de caliza.....	19	2.32.2.- Plantación.....	25
2.19.4.- Prescripciones técnicas.....	19	2.32.3.- Operaciones posteriores a la plantación.....	26
2.19.5.- Recepción.....	19	2.33.- ARTÍCULO R.1: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	26
2.19.6.- Medición y abono.....	19	2.34.- ARTÍCULO R.2: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	27
2.20.- ARTÍCULO G.2: ACERAS DE HORMIGÓN.....	19	2.35.- ARTÍCULO R.3: VALLADO DE ZANJAS.....	27
2.20.1.- Medición y Abono.....	19	2.35.1.- Medición y abono.....	27
2.21.- ARTÍCULO G.3: PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN.....	19	2.36.- ARTÍCULO X.1: PAVIMENTACIÓN ESTABILIZADO DE ÁRIDO.....	27
2.22.- ARTÍCULO I.1: BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.....	19	2.36.1.- Composición.....	27
2.23.- ARTÍCULO I.2.: PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN.....	20	2.36.2.- Ejecución.....	28
2.24.- ARTÍCULO I.3: BORDILLOS DE PIEDRA.....	20	2.36.3.- Condicionantes climatológicos.....	28
2.24.1.- Medición y abono.....	20	2.36.4.- Apertura a la circulación.....	28
2.25.- ARTÍCULO I.4: BANDAS DE HORMIGÓN.....	20	2.36.5.- Medición y abono.....	28
2.26.- ARTÍCULO I.5: BANDAS DE PIEDRA.....	21	2.37.- ARTÍCULO X.2: ESCOLLERAS PARA DEFENSA DE MARGEN.....	28
2.26.1.- Medición y Abono.....	21	2.37.1.- Definición.....	28
2.27.- ARTÍCULO J.1: FÁBRICAS DE LADRILLO.....	21	2.37.2.- Materiales.....	28
2.27.1.- Descripción y Características.....	21	2.37.3.- Ejecución de las obras.....	28
2.27.2.- Ejecución de fabricas de ladrillo.....	21	2.37.4.- Medición y abono.....	29
2.27.3.- Medición y Abono.....	21	2.38.- ARTÍCULO X.3: FIELTRO GEOTEXTIL.....	29
2.28.- ARTÍCULO J.2: FÁBRICAS DE BLOQUES.....	21	2.38.1.- Definición.....	29
2.28.1.- Descripción y Características.....	21	2.38.2.- Materiales.....	29
2.28.2.- Ejecución de fabricas de bloque.....	22	2.38.3.- Ejecución de las obras.....	29
2.28.3.- Medición y Abono.....	22	2.38.4.- Medición y abono.....	29

2.39.- ARTÍCULO X.4: NAPA SINTÉTICA.....	30
2.39.1.- Definición.....	30
2.39.2.- Materiales.....	30
2.39.3.- Ejecución de las obras.....	30
2.39.4.- Medición y abono.....	30
2.40.- ARTÍCULO X.6: MANTA DE BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.....	30
2.40.1.- Definición.....	30
2.40.2.- Materiales.....	30
2.40.3.- Ejecución de las obras.....	30
2.40.4.- Medición y abono.....	30
2.41.- Tratamiento protector de la madera.....	30
2.41.1.- Mantenimiento.....	31
2.41.2.- Características higroscópicas de la madera.....	31
2.41.3.- Normativa aplicable.....	32
2.42.- Artículo F.3.- EJECUCIÓN DE OBRAS CON GAVIONES.....	32
2.42.1.- Normas.....	32
2.42.2.- Descripción del proyecto.....	32
2.42.3.- Materiales.....	33
2.42.4.- Ensayos para el control de la calidad de los materiales.....	34
2.42.5.- Toma de muestras.....	34
2.42.6.- Obra de gaviones metálicos rectangulares.....	34
2.42.7.- Obra de enrejado metálico de triple torsión.....	35
3.- CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	36

1.- CAPÍTULO I: PARTE GENERAL.

1.1.- ARTÍCULO 1: ESPECIFICACIONES GENERALES.

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

1.1.1. Aplicación.

“PROYECTO DE ACTUACIONES DE RESTITUCIÓN DE CAMINOS EN LAS RIBERAS DEL RÍO GÁLLEGO (aguas abajo del Puente de Santa Isabel)”.

1.1.2. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución será de DOCE (12) MESES.

Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifiquen el retraso.

1.1.3. Normativa de carácter complementario.

Serán igualmente de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

- A) Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- B) Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- C) Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- D) Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por la que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- E) Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por la que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- F) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08, Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- G) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, orden del M.O.P. de 28 de julio de 1974.
- H) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986).
- I) Norma UNE 1401-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- J) Norma UNE 1452-2. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- K) Norma UNE-EN-1916. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- L) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y la Orden FOM/3818/2007, de 10 de septiembre.
- M) Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- N) Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11).
- O) Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. RY-85 (O. M. de 31 de Mayo de 1985).

P) Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 (O.M. de 27 de Julio de 1988).

Q) Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90 (O.M. de 4 de Julio de 1990).

R) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de conservación de carreteras, PG-4.

S) Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

T) Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

U) Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de Agosto de 1970.

V) Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. W) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

X) 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.

Y) Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

1.2.- ARTÍCULO 2: OMISIONES.

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

1.3.- ARTÍCULO 3: NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Inspección Facultativa de las obras corresponde a los Servicios competentes de la Administración o a los Técnicos contratados a tal fin, y comprende la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo con, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas a pie de obra. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.
- Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.
- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.
- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

1.4.- ARTÍCULO 4: SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la inspección facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione, se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del contratista, quien deberá recabar de las compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El contratista está obligado a permitir, tanto a compañías de servicios públicos (ENAGAS, Distribuidora de Gas de Zaragoza, Compañía Telefónica, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, etc.), como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la inspección facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista está obligado a permitir la supervisión del personal de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

1.5.- ARTÍCULO 5: SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.

El contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será obligación del contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 €) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartelón indicador de las obras en la situación y según el modelo que disponga la inspección facultativa de las mismas. Cuando el presupuesto sea superior a seiscientos un mil doce euros (601.012 €), deberá colocarse otro cartelón al extremo de la obra. Se abonará al precio que figura en los cuadros de precios.

Los carteles publicitarios del contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la inspección facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

1.6.- ARTÍCULO 6: MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción, y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

1.7.- ARTÍCULO 7: SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El contratista será el único responsable de las consecuencias de la trasgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc.; sin perjuicio de las atribuciones de la inspección técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

1.8.- ARTÍCULO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la inspección facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el contratista deberá atenerse a los contenidos del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

1.9.- ARTÍCULO 9: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

1.10.- ARTÍCULO 10: MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La inspección facultativa de las obras comunicará al contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de contrata, adjudicación y revisión de precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

1.11.- ARTÍCULO 11: OBRAS DEFECTUOSAS.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del contratista.

1.12.- ARTÍCULO 12: UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios nº1.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº1 y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la inspección facultativa de las obras.

En aquellos casos en los que sea preciso se establecerá un "precio contradictorio" entre la empresa adjudicataria y el Ayuntamiento, pactándose antes de ejecutarse dicha unidad de trabajo con medios no previstos, quedando incorporado a la documentación tras su aprobación.

Para establecer el precio de los medios no previstos, o bien de la unidad de ejecución, se tomarán como referencia, por éste orden, los cuadros actualizados del banco de precios BEDEC ITeC, los del Área de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza, las Tarifas de la empresa de Transformación Agraria (TRAGSA) u otros bancos de precios de uso habitual.

1.13.- ARTÍCULO 13: VARIACIONES DE OBRA.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

1.14.- ARTÍCULO 14: RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la inspección facultativa y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la inspección facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la inspección facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el contratista a su cargo.

1.15.- ARTÍCULO 15: PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de cada obra será de DOS (2) AÑOS a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la inspección facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de QUINCE (15) AÑOS a contar desde la recepción.

1.16.- ARTÍCULO 16: GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.

- Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.
- Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.
- Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

1.17.- ARTÍCULO 17: CERTIFICACIONES Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el contratista para su comprobación por la inspección facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº1 del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados, aplicando al resultado el coeficiente de revisión de precios a que haya lugar, en su caso. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13%) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6%) de beneficio industrial del contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

El contratista, vendrá obligado a proporcionar a su cargo a la inspección facultativa, una fotografía antes de iniciarse los trabajos, dos (2) del estado actual por cada certificación que se efectúe y finalmente otra a la terminación total de éstos. Además de éstas, proporcionará todas aquellas fotografías que en el momento de la realización de los trabajos se juzguen oportunas, dada la importancia que éstos puedan representar. El tamaño recomendable será, como mínimo, de dieciocho por veinticuatro (18 x 24) centímetros, siendo todas ellas en color.

1.18.- ARTÍCULO 18: GASTOS POR ADMINISTRACIÓN Y PARTIDAS ALZADAS.

Como norma general, no se admitirán ejecución de trabajos por Administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que, a juicio de la inspección de la obra, sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se

realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el Convenio de la Construcción y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, incrementándose esta suma en un en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas de estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (I.V.A. excluido), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por Administración, se presentará un parte diario de jornales y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se les aplicará la baja ni el en un diecinueve por cien (19 %) de contrata.

Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

La partidaalzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos, será a justificar.

1.19.- ARTÍCULO 19: LIBRO DE ORDENES.

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la inspección facultativa, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de cien (100) hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la inspección y del representante de la contrata.

1.20.- ARTÍCULO 20: DOMICILIO DEL CONTRATISTA.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la inspección facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo en la Ciudad de Zaragoza, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

1.21.- ARTÍCULO 21: OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.

El contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.22.- ARTÍCULO 22: CUADROS DE PRECIOS.

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº1, comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la inspección facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del contratista señalados en otros artículos.

1.23.- ARTÍCULO 23: REVISIÓN DE PRECIOS.

La revisión de precios se aplicará para obras cuyo plazo de ejecución sea superior a un (1) año, según el Título III de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Por tanto, en el presente proyecto, no procede porque la duración de las obras se ha estimado tenga un plazo de ejecución de CUATRO (4) meses.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a efecto conforme a la siguiente normativa:

- Serán de aplicación las fórmulas número cuatro (nº 4), número seis (nº 6), número diez (nº 10) y número veinticuatro (nº 24) de las aprobadas en el *Decreto 3650/70 de 19 de diciembre* y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo. Dichas fórmulas son:

$$K_t = 0,34 \cdot H_t/H_o + 0,18 \cdot E_t/E_o + 0,18 \cdot C_t/C_o + 0,13 \cdot S_t/S_o + 0,02 \cdot M_t/M_o + 0,15$$

$$K_t = 0,38 \cdot H_t/H_o + 0,25 \cdot E_t/E_o + 0,15 \cdot C_t/C_o + 0,07 \cdot S_t/S_o + 0,15$$

$$K_t = 0,27 \cdot H_t/H_o + 0,21 \cdot E_t/E_o + 0,12 \cdot C_t/C_o + 0,25 \cdot S_t/S_o + 0,15$$

$$K_t = 0,47 \cdot H_t/H_o + 0,28 \cdot E_t/E_o + 0,05 \cdot C_t/C_o + 0,05 \cdot M_t/M_o + 0,15$$

Siendo:

K_t : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".

H_t : Índice del coste de la mano de obra para el momento de ejecución "t".

H_o : Índice del coste de la mano de obra en la fecha de licitación.

E_t : Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".

E_o : Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.

C_t : Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".

C_o : Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.

S_t : Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".

S_o : Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

C_{rt} : Índice de coste de cerámicos en el momento de ejecución "t".

C_{ro} : Índice de coste de cerámicos en la fecha de la licitación.

M_t : Índice de coste de la madera en el momento de ejecución "t".

M_o : Índice de coste de la madera en la fecha de la licitación.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito necesario que el contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al contratista deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20 %) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el contratista no tendrá derecho a aquella hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20%) del de adjudicación y el veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente.

1.24.- ARTÍCULO 24: CERTIFICACIONES.

- Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (K_t) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de licitación y certificación.
- La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.
- En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente K_t de revisión será la media aritmética de los coeficientes K_t para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.
- El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20%) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20%) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el *Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, de Contratos de las Administraciones Públicas.*

1.25.- ARTÍCULO 25: CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS.

Con carácter general, para contratar con el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza la ejecución de una obra de presupuesto superior a trescientos cincuenta mil euros (350.000,00 euros), será requisito indispensable que el contratista haya obtenido previamente la correspondiente clasificación acordada por el Ministerio de Hacienda, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido en la vigente Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.

En cualquier caso, la exigencia de clasificación deberá aparecer recogida en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de la correspondiente licitación.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

Grupo E) Hidráulicas Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos categoría e)

Grupo G) Viales y pistas Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica. De categoría c).

1.26.- ARTÍCULO 26: GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se ajustará a las prescripciones del Anejo nº 10 redactado de conformidad con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº. 38, de 13/02/08) que establece el régimen de control de la producción, posesión y gestión de residuos generados en las actividades de demolición y de construcción, determinando las obligaciones y responsabilidades que conciernen a los agentes implicados.

2.- CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA.

A. DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES.

2.1.- ARTÍCULO A.1: DEMOLICIONES.

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

- Demolición con excavadora mecánica: Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
- Demolición con martillo hidráulico: Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
- Demolición con compresor y martillo manual: Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
- Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar: Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m³). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

2.1.1.- Medición y abono.

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta (30) centímetros (para firmes rígidos o firmes flexibles) o a cincuenta (50) centímetros (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez (10) centímetros, que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

B. EXCAVACIONES.

2.2.- ARTÍCULO B.1: ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince (15) centímetros y treinta (30) centímetros.

2.2.1.- Medición y abono.

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del contratista.

2.3.- ARTÍCULO B.2: EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refinado y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95%) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³), y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la inspección facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro (4) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

En el caso de los desmontes de ribera, se procurará no dañar en lo posible la vegetación de ribera existente. Para ello, se utilizará una retroexcavadora desde la parte superior del talud, en la cual no hay vegetación, retirando el material desde este lado, y evitando daños a la vegetación con el cazo.

2.3.1. Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios nº1, de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el Presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20%) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la inspección facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un (1) metro de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la inspección facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

2.4.- ARTÍCULO B.3: EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Inspección de la obra. Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince (15) centímetros en los casos que juzgue necesarios la inspección facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la Obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios.

Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

2.4.1. Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios nº1 de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

2.5.- ARTÍCULO B.4: VALLADO DE ZANJAS.

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

2.5.1. Medición y abono.

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la inspección facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 7 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del contratista adjudicatario.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

2.6.- ARTÍCULO B.5: SANEAMIENTO DEL TERRENO.

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la inspección facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la inspección facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte (20) centímetros hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) o el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

2.6.1. Medición y abono.

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para "*m³ de Excavación en la Explanación*" y "*m³ de Terraplenado*", figura en el correspondiente Cuadro de Precios. Todo aquel saneamiento que se ejecute por el contratista sin haberlo ordenado la inspección facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

C. TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES.

2.7.- ARTÍCULO C.1: TERRAPLENES.

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta (30) centímetros; una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta (50) centímetros, se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

2.7.1. Suelos seleccionados.

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien (100) milímetros.
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2% (< 0,2%).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2% (< 0,2%), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15% ($\leq 15\%$), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80%.
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75%.
 - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25%.
- Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

2.7.2. Suelos adecuados.

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien (100) milímetros.
- C.B.R. mayor de cinco (>5). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento (< 2 %).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80% (< 80%) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35% (<35%) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1% (<1 %).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si LL > 30, IP > 4.
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2% (< 0,2%), según NLT 114.

2.7.3. Suelos tolerables.

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior a 1% (< 1%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 2% (< 2%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1% (< 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73% del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP > 0,73 x (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1% (< 1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3% (< 3%), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.
- Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:
 - En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la del Proctor Modificado.
 - En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince (15) milímetros cuando se compruebe con la regla de tres (3) metros, estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

2.7.4. Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios nº1 que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del contratista.

2.8.- ARTÍCULO C.2: RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98% P.M. en los cincuenta (50) centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95% P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta (30) centímetros sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos (2) centímetros. Se retacará manualmente y se compactará al 95% P.M.

Cuando así venga reflejado en el proyecto, el relleno de zanjas y emplazamiento se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el artículo D6.- MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

2.8.1. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno que corresponda figura en el Cuadro de Precios nº1, comprendiendo la adquisición si el material

fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

2.9.- ARTÍCULO C.3: ARENA.

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100%).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1%) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO3 sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8%).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.
- La arena a utilizar como suelo amortiguador de caídas en las zonas de juegos infantiles, deberán de cumplir las siguientes condiciones:
- Dimensiones arena: mínimo 0,2 mm y máximo 2 mm.
- No presentará partes arcillosas.
- Presentará distinto tipo de grano U < 5.
- Espesor mínimo de la capa: 20 cm.

2.9.1. Medición y abono.

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios nº1.

2.10.- ARTÍCULO C.4: SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

Deberá cumplir en cualquier caso las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5%) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.
- El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).
- El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.
- El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).
- Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- La compactación exigida para la subbase de zahorra natural será de noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado" y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm - 30 cm), después de compactarlas.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que deba de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que la condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

2.10.1. Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico (m³) de subbase de zahorra natural figura en el Cuadro de Precios nº1 que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

2.11.- ARTÍCULO C.5: BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5%) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la inspección facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

2.11.1. Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

D. HORMIGÓN

2.12.- ARTÍCULO D.1: HORMIGONES.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.12.1.- Tipos y Características.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.)
	(mm)	(N/mm ²)
<u>Armado:</u>		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
<u>En masa estructural:</u>		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
<u>En masa no estructural:</u>		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (Kg/m ³) para HA	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO (Kg/m ³) para HM	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y ríogolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA (N/mm ²) para HA	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA (N/mm ²) para HM	20	--	--	30	30	35	30

2.12.2.- Utilización y Puesta en Obra.

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- Hormigón con una resistencia de 35 N/mm²:
 - Pozos de saneamiento prefabricados.
 - Elementos prefabricados.
- Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:
 - Losas de aparcamiento.
 - Ríogolas.
- Hormigón con una resistencia de 25 N/mm²:
 - Arquetas de abastecimiento.
 - Pozos de registro armados "in situ".
- Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:
 - Pozos de registro sin armar "in situ".
- Hormigón con una resistencia de 15 N/mm²:
 - Aceras de hormigón.
 - Soleras reforzadas de aceras.
 - Arquetas de tomas de agua.

- Sumideros.
- Rellenos en muretes de bloques.
- Cimentación de cerramientos.
- Macizos de contrarresto.
- Rellenos reforzados.
- Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²:
 - Soleras de aceras.
 - Asiento de tuberías.
 - Rellenos.
 - Envuelta de conductos.
 - Capa de limpieza.
- Hormigón con una resistencia de 6 N/mm²:
 - Sustitución de terrenos degradados.
 - Trasdosados.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm²).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la Obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres centímetros (3 cm) y cinco centímetros (5 cm) con una tolerancia de ± 1.

En zanjas, rellenos de trasdos, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la inspección facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura

máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

2.12.3.- Juntas y Terminación.

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Inspección de la Obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la Obra.

2.12.4.- Control de Calidad.

El contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGURIDAD
HORMIGÓN	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCIÓN		Reducido		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_g^* = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

2.12.5.- Medición y Abono.

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios nº1, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Inspección de la Obra.

2.13.- ARTÍCULO D.2: MORTEROS DE CEMENTO.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACIÓN CEMENTO
	(Kg/m ³)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la inspección facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco milímetros (5 mm).

2.13.1. Medición y Abono.

Esta unidad no será, en ningún caso, objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice.

2.14.- ARTÍCULO D.3: GRAVA-CEMENTO.

2.14.1 Definición y Materiales a utilizar.

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural. Los áridos a emplear reunirán las condiciones siguientes:

Áridos:

Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

TAMICES U.N.E. (mm.)	GC 25	TAMICES U.N.E. (mm.)	GC 20
	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
40	100	40	*
25	76 - 100	25	100
20	67 - 91	20	80 - 100
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

Se considera **árido grueso** a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:

- Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste del cincuenta por ciento (50%).
- El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta (≤ 30).
- El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (≤ 30).
- La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma UNE-7133.
- Se considera árido fino a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:
 - El material será no plástico.
 - El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (>40) para la grava-cemento tipo GC20, y superior a treinta y cinco (>35) para la grava-cemento tipo GC25.
 - No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).
 - La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%), en masa, según la UNE-7133.

2.14.2. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete (7) días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%), en masa, respecto del total del árido seco.

El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido (SO_3), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1%) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8%).

La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
- La densidad máxima y humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Durante el transcurso de la obra, la inspección facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

Al iniciarse los trabajos, el contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la inspección facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta (180) minutos si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta (240) minutos si se realiza por franjas.

Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete (7) días es superior a cuatro coma cinco megapascales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

La inspección facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.

2.14.3. Ejecución de las obras.

La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene la densidad exigida, y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias permitidas.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2 °C).

La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la inspección facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-103501, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la inspección facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.

Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido. Si embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta de obra establecido, se podrá efectuar el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica proyectada.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Inspección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación y siete días (7 d) para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d).

La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la inspección facultativa.
- El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la Inspección de la obra. El contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

2.14.4. Medición y Abono.

La preparación de la superficie de asiento, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Esta unidad de obra, se abonará por metros cúbicos, de capa grava-cemento completamente terminados al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº1. En dicho precio, se consideran incluidos el cemento, áridos, agua, aditivos, fabricación, transporte, puesta en obra, consolidación, curado y, en general, todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad a juicio de la inspección facultativa.

No serán de abono, los excesos de obra ni las operaciones enunciadas en el apartado anterior, motivados por excavaciones mal ejecutadas o diferencias entre la superficie terminada y la teórica, superiores a las toleradas antes especificadas.

El precio de abono será invariable, independientemente de la fórmula de trabajo elegida, o de las modificaciones que en la misma, la inspección facultativa estime necesario introducir durante la ejecución de las obras.

El tramo de prueba, de realizarse, si así lo determina la inspección facultativa, se abonará por los metros cúbicos (m³) que aquella haya determinado se ejecuten para dicha sección de ensayo, y al mismo precio que para las capas de grava-cemento a ejecutar.

2.15.- ARTÍCULO D.4: COLORANTES.

2.15.1. Definición.

Se definen como colorantes para hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para darle coloración.

2.15.2. Condiciones generales.

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por la inspección facultativa, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.

- Ser insoluble en agua.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencia mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.

2.15.3. Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

2.16.- ARTÍCULO D.5: PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN.

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

2.16.1. Preparación de la superficie.

- En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.
- Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3%).

2.16.2. Revestimientos.

- La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, que cumplan la Norma UNE-48243 del tipo I para interiores y del tipo II para exteriores, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.
- El espesor de cada capa será tal que cubra el fondo por opacidad.

2.16.3. Medición y Abono.

No será objeto de abono independiente cuando el pintado de la superficie se realiza para uniformar una coloración anómala en el hormigón, a juicio de la inspección facultativa.

2.17.- ARTÍCULO D.6: MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm²).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm de asiento en el Cono de Abrams.

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento 150 kg/m³
- Arena 1.700 kg/m³
- Agua 200 kg/m³
- Plastificante Según características.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

2.17.1. Medición y Abono.

La medición y abono no será, en ningún caso, objeto de abono independiente por considerarse incluido en la unidad de obra donde se utiliza.

F. ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL.

2.18.- ARTÍCULO F.1: CARACTERÍSTICAS GENERALES.

2.18.1 Descripción y clasificación.

Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).

Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

- Rocas cristalinas:
 - *De grano fino*: Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm).
 - *De grano medio*: Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm).
 - *De grano grueso*: Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm).
 - *De grano muy grueso*: Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm).
- Rocas sedimentarias:
 - *Fango*: Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).
 - *Arena*: Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm).
 - *Grava*: Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm).

Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

- Piedras blandas: Aquellas que son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.
- Piedras semiduras: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial
- Piedras duras: Las que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carborundo o análogas.
- Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:
- Granito: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
- Arenisca: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.
- Caliza: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
- Dolomía: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.
- Mármol: Roca metamórfica constituida fundamentalmente por calcita, de textura compacta y cristalina, mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas; susceptible de alcanzar un alto grado de pulimento.

2.18.1.- Condiciones Generales.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5%) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general se de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

2.18.2.- Normativa Técnica.

Normas UNE de obligado cumplimiento:

- UNE-EN 1936: Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
- UNE-EN 1342: Ensayo de compresión de adoquines de piedra, (probeta 7x7x7).
- UNE-EN 1925: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

2.19.- ARTÍCULO F.2: CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

2.19.1.- Piedras de granito.

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferiblemente los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

2.19.2.- Piedras de arenisca.

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse en piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que mejor resisten la acción de los agentes atmosféricos. Se rechazarán las

areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis de sus componentes, ensayos de resistencia, etc.

2.19.3.- Piedras de caliza.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

2.19.4.- Prescripciones técnicas.

Norma UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	ARENISCA	CALIZA
UNE-EN 1936	Densidad mínima (K/dm ³)	2,6	2,4	2,4
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima (K/cm ²)	1000	300	400
UNE-EN 2372	Resistencia flexión mínima (K/cm ²)	100	80	70
UNE-EN 1925	Absorción agua (%)	1,4	1,3	2

2.19.5.- Recepción.

El contratista deberá presentar previamente una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

En control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobremuestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

TIPO DE PIEZA	EXTENSION DEL LOTE
Adoquines	500 m ²
Bordillos	1000 ml.
Rodapiés	1000 ml.
Losas para solar	1000 m ²
Placas para chapar	1000 m ²
Peldaños	500 ud

2.19.6.- Medición y abono.

La medición y abono de las obras de piedra natural, se efectuará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios nº1, para la unidad de obra que se trate.

G. PAVIMENTO DE ACERAS.

2.20.- ARTÍCULO G.2: ACERAS DE HORMIGÓN.

Las aceras con pavimento de hormigón "in situ" se ejecutarán sobre una capa de subbase granular de quince centímetros (15 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Previamente a la extensión del material granular, la superficie de asiento de la misma se habrá rasanteado y compactado en las mismas condiciones fijadas para el resto de la explanación.

El pavimento a que se refiere el presente Artículo, estará constituido por una capa de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor, con terminación de superficie en árido natural visto mediante cepillado y lavado.

El tamaño máximo del árido será de doce milímetros (12 mm) y se crearán juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m), haciéndolas coincidir con las juntas de los bordillos.

2.20.1.- Medición y Abono.

El pavimento de aceras de hormigón se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios que incluye:

- Hormigón, colocación, juntas, recortes y curado.
- Lavado y cepillado de la superficie hasta dejar visto el árido.

No están incluidas en el precio de esta Unidad, la excavación en apertura de caja, ni la capa de ahorras naturales.

2.21.- ARTÍCULO G.3: PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN.

Para tallar las probetas necesarias para la realización del ensayo, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte a las baldosas ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las probetas se tallarán a partir de cuatro baldosas enteras, de la zona central.

Una vez cortadas las probetas se mantienen en agua, a temperatura de laboratorio, durante un mínimo de veinticuatro horas (24 h).

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de las normas UNE 127.021 y UNE 1341.

I. BORDILLOS, BANDAS, CACES Y SUMIDEROS.

2.22.- ARTÍCULO I.1: BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar, serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):

- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras. Tipo DC-C5 - 25x15-R5 - UNE 127025.
- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400. Tipo DC-A3 - 20x8-R5 - UNE 127025.

- Bordillo prefabricado de hormigón HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras. Tipo DC-C2 - 30x22-R5 - UNE 127025.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección, será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE 127025.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

La resistencia a compresión del hormigón del bordillo se determinará según el Apartado I.2.

2.23.- ARTÍCULO I.2.: PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN.

Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.

Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las operaciones de extracción y tallado, no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días (28 d) aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días (14 d).

Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que serán colocadas, excepto en el caso de los tipos R1 a R4, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm de diámetro.

Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm, excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm en que el diámetro será de 50 mm y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.

El refrentado de las probetas se realizará de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 83-303.

Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.

Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.

Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla siguiente.

RELACIÓN ENTRE LA ALTURA Y EL DIÁMETRO	COEFICIENTE DE CORRECCIÓN
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90

2.24.- ARTÍCULO I.3: BORDILLOS DE PIEDRA.

Serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:

- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm).
- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm).
- Bordillo de ocho por treinta centímetros (8 x 30 cm).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La latitud y su altura o tizón, estará definida en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

A juicio de la inspección facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.

Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo especificado en la norma UNE 1343.

2.24.1.- Medición y abono.

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios nº1, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

2.25.- ARTÍCULO I.4: BANDAS DE HORMIGÓN.

Las bandas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones".

2.26.- ARTÍCULO I.5: BANDAS DE PIEDRA.

En pavimentos de adoquín de piedra natural se optará preferentemente por realizar la banda con el mismo adoquín colocado en sentido longitudinal.

Podrá realizarse la banda también, si así lo indica la inspección facultativa, mediante losas de piedra de las mismas características, de veinte por veinte por ocho centímetros (20 x 20 x 8 cm), recibidas con mortero simultáneamente a la colocación del adoquín. La cara vista de las losas será a corte de sierra.

2.26.1.- Medición y Abono.

Las bandas de hormigón, al igual que las de piedra, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el Cuadro de Precios nº1, incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado o el mortero de agarre, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón.

Cuando la banda se realice con el adoquín de calzada, en sentido longitudinal, no será objeto de abono específico, midiéndose también por metros cuadrados de pavimento de adoquín.

J. FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE.

2.27.- ARTÍCULO J.1: FÁBRICAS DE LADRILLO.

2.27.1.- Descripción y Características.

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5%) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40%) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

- Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2,3,4 ó 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente.
- La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1,2,3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente.
- Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.
- Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se apreciará por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.
- La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura, determinado según la norma UNE-67026, y el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm²).
- Se define como tensión aparente, la carga dividida entre el área de la sección total, incluidos los huecos.

- La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día de inmersión. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-67027.
- Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, realizado según la norma UNE-67028, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Inspección de obra.
- La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE-67029. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Inspección de obra.
- La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la norma UNE. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Inspección de obra.
- Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.
- Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.
- Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

2.27.2.- Ejecución de fabricas de ladrillo.

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-350. No obstante, la inspección facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

En todo tipo de fábricas de ladrillo serán de aplicación, además de las indicadas, las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

2.27.3.- Medición y Abono.

La medición de las fábricas de ladrillo, se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios, no contabilizándose las superficies o volúmenes ocupadas por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

En dichos precios, estarán incluidos los ladrillos, morteros, mano de obra, medios auxiliares, y en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la inspección facultativa.

2.28.- ARTÍCULO J.2: FÁBRICAS DE BLOQUES.

2.28.1.- Descripción y Características.

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón (RB-90):

- Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a cuatro (4 mm) o tres milímetros (3 mm) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm).
- La flecha en aristas o diagonales, no será superior a dos (2 mm) o un milímetros (1 mm), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm).
- La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN 772-1.
- Se define como tensión aparente, la carga de rotura dividida por el área total de la sección, incluidos los huecos.
- La absorción de agua se determinada mediante el ensayo UNE 41.170.
- La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE EN 772-11. La Inspección de Obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.
- Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura que será de veinte grados centígrados bajo cero (-20 °C).
- El peso específico real de las piezas, no será inferior a dos mil doscientos kilogramos por metro cúbico (2.200 kg/m³).
- Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Inspección de la obra.

2.28.2.- Ejecución de fabricas de bloque.

Los muros fabricados con bloques se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Inspección de obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar, será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Inspección de la obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Salvo que el título del precio correspondiente indicase otra cosa, los morteros a utilizar serán del tipo M-400. No obstante, la inspección facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación del mortero sin que ello suponga, en ningún caso, variación en el precio de la unidad de obra.

2.28.3.- Medición y Abono.

La medición de las fábricas de bloque de hormigón se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios.

En dichos precios, estarán incluidos los bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la inspección facultativa.

Solamente se abonarán aparte, los excesos de armaduras sobre los indicados en los Planos, motivados por órdenes expresa de la Inspección de Obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la inspección facultativa, no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro nº1.

L.- ELEMENTOS METÁLICOS

2.29.- ARTÍCULO L.1: ACEROS EN ARMADURAS.

2.29.1.- Barras corrugadas.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irá marcado con señales indelebiles de fábrica: informe UNE 36.811 "Barras corrugadas de acero para hormigón armado", informe UNE 35.812 "Alambres corrugados de acero para hormigón armado".

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA	RELACIÓN
	f_y (N/mm ²)	f_s (N/mm ²)	(%)	(f_s / f_y)
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.

2.29.2.- Mallas electrosoldadas.

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA
	f_y (N/mm ²)	f_s (N/mm ²)	(%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

2.29.3.- Medición y Abono.

Los aceros en armaduras, se medirán sobre plano, contabilizando las longitudes de las distintas armaduras y aplicando a las mismas los pesos unitarios normalizados que figuran en normas y catálogos para deducir los kilogramos de acero, abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios nº1.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero, lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

2.30.- ARTÍCULO P.4: CONDICIONES TÉCNICAS PARA PLANTACION Y SIEMBRAS

2.30.1.- Condiciones generales.

a) Examen y Aceptación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Inspección Facultativa.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Inspección Facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Inspección Facultativa.

b) Almacenamiento.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

c) Inspección.

El Contratista deberá permitir a la Inspección Facultativa y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

d) Sustituciones.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Inspección Facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Inspección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

2.30.2.- Modificación de suelos.

a) Suelos aceptables.

Se definen como suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones:

- Para el conjunto de las plantaciones.
 - Composición granulométrica de la tierra fina:
 - Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75%).
 - Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30%).
 - Cal, inferior al diez por ciento (< 10%).
 - Humus, comprendido entre el dos y diez por ciento (2/10 %).
 - Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.
 - Granulometría:

Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm). Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1/5 cm).

- Composición química, porcentajes mínimos:
 - Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).
 - Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).
 - Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien,
 - P₂O₅ asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1000).
 - K₂O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1000).
- Para superficies a encespedar.
 - Composición granulométrica de la tierra fina:
 - Arena, sesenta a setenta y cinco por ciento (60/75%).
 - Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20%).
 - Cal, cuatro a doce por ciento (4/12%).
 - Humus, cuatro a doce por ciento (4/12%).
 - Porcentajes que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.
 - Índice de plasticidad: menor que ocho (< 8).
 - Granulometría:
 - Ningún elemento superior a un centímetro (1 cm), veinte a veinticinco por ciento (20/25 %) de elementos entre dos y diez milímetro (2/10 mm).
 - Composición química:
 - Igual que para el conjunto de las plantaciones, 2.2.1 a).
- Como estabilizados.

Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento, sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en las de sequía.

Se considera un suelo estabilizado cuando:

 - La composición granulométrica de los elementos finos se mantiene dentro de los límites siguientes:
 - Arena, setenta y cinco a ochenta por ciento (75/80%).
 - Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20%).
 - Cal, inferior al diez por 100 (< 10%).
 - Que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.
 - Granulometría:
 - No excede de un centímetro (1 cm), y los elementos comprendidos entre dos y diez milímetros (2/10 mm) representan aproximadamente la cuarta o la quinta parte del total.
 - Índice de plasticidad: varía entre tres y seis (3/6).
- Modificación.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto, no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos, cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos, como ocurre en las plantas de suelo ácido, que no toleran la cal, o con las vivaces y anuales de flor, que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

Para estas plantas de flor, el suelo será aceptable cuando el porcentaje de materia orgánica alcance entre el diez y el quince por ciento (10/15%) a costa de la disminución de limo y arcilla principalmente.

Cuando el suelo no sea aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas y abonados realizados "in situ", evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras, que han de quedar como último recurso.

b) Abonos orgánicos.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Inspección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5%). Su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).
- Compost: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).
- Mantillo: Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

c) Abonos minerales.

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

d) Enmiendas.

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

- Las enmiendas húmicas, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.
- Para las enmiendas calizas se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos -cales-, crudos -calizas molidas- o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Inspección Facultativa.
- La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueos.

2.31.- ARTÍCULO P.5: PLANTAS.

2.31.1.- Definiciones.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

- Árbol: Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.
- Mata: arbusto de altura inferior a un metro (1 m).

- Vivaz: Vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.
- Anual: Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- Bienal o bisanual: Que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- Tepe: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

2.31.2.- Procedencia.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, debiendo cumplir el vivero la legalidad vigente sobre producción y comercialización.

2.31.3.- Condiciones generales.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señalados en la Memoria, los Anejos y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas, especialmente las de monte, deberán presentar un volumen mínimo del alveolo de entre 300-400 cm².

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Las plantas de más de un metro de altura deberán presentarse con guía que asegure su correcto crecimiento.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciado suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

La Inspección Facultativa podrán exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

2.31.4.- Condiciones específicas.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a la exigida en la definición del precio unitario correspondiente.

Para la formación de setos, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas -incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.

Los tepes reunirán las siguientes condiciones:

- Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm).
- Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm); longitud, superior a treinta centímetros (> 30 cm).
- Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.
- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

2.32.- ARTÍCULO P.6: PLANTACIONES.

2.32.1.- Precauciones previas a la plantación.

a) Deposito.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (10 cm), distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Inspección Facultativa, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera de contacto con el aire.

b) Heladas y desecación.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

c) Capa filtrante.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

d) Presentación

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Inspección Facultativa, y se

tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del 15%. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menor vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Inspección Facultativa sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

e) Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Inspección Facultativa.

2.32.2.- Plantación.

a) Normas generales.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el *pralinage*, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc. La Inspección Facultativa determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del Hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la de plantación a raíz desnuda.

La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre un suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras en el correspondiente artículo de este Pliego, y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

b) Distanciamientos y densidades en las plantaciones.

Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, se

tendrán en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:

- Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas.
- Si, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en un plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aun a riesgo de una primera impresión desfavorable.
 - Árboles: Distarán entre sí no menos de cuatro (4) a doce metros (12 m), según su menor o mayor tamaño en estado adulto. Al mismo tiempo, deberán situarse alejados entre seis (6) y diez metros (10 m), también según tamaño definitivo, de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse por la proximidad o emergencia de las raíces. En el caso de que el objetivo sea crear una pantalla visual, se podrá plantar a menor distancia.
 - Arbustos: La distancia de plantación oscilará entre uno (1 m) y tres metros (3 m), de acuerdo con el desarrollo esperado.
 - Matas: Se colocarán de una a seis plantas por metro cuadrado (1 - 6 p/m²).
 - Tapizantes y vivaces asimilables: Se plantarán entre diez y veinte plantas por metro cuadrado (10 - 20 p/m²).

c) Plantación de setos y pantallas.

La finalidad de estas plantaciones puede ser:

- Impedir el acceso.
- Impedir la visión: de la obra desde el exterior, de determinadas zonas interiores o exteriores, desde dentro.
- Ornamental.
- Proteger de la acción del viento.

Las operaciones de plantación son las descritas en este apartado, con la diferencia de la excavación hecha normalmente en zanja. Las dimensiones de ésta pueden variar de cuarenta centímetros (40 cm) de anchura por otro tanto de profundidad hasta un metro por un metro (1 x 1 m); la sección más corriente es la de sesenta centímetros de lado (60 cm).

La plantación de setos puede hacerse en una o dos filas; esta segunda posibilidad exige una anchura mínima de zanja igual a sesenta centímetros (60 cm), de forma que las plantas puedan colocarse separadas de la pared de la zanja al menos veinte centímetros (20 cm). En ambos casos se cuidará de mantener la alineación requerida.

La colocación de una capa filtrante es necesaria para los setos de coníferas, y aconsejable para los demás si el suelo es poco permeable.

Cuando se desee impedir la visión rápidamente, y las plantas no alcanzan la altura de dos metros necesaria a estos efectos, puede recurrirse a plantar el seto por encima del nivel del suelo, haciendo una aportación de tierras de las siguientes características:

- Sección trapezoidal, de base superior de uno y medios metros (1,5 m) de anchura o más. Esta medida es necesaria para evitar el descalce de las plantas y el consiguiente peligro de desecación.
- Altura de cincuenta centímetros (50 cm) a un metro (1 m).
- Pendiente de los taludes, 3:1, que podrá elevarse hasta toda la que permita la condición del suelo, o disminuirse por motivos estéticos.

Esta solución sólo podrá adoptarse cuando:

- Se disponga de un sobrante de tierra vegetal, ya que la aportación supone entre dos (2) y tres metros cúbicos por metro lineal de seto (3 m³/m.l.), cuyo coste puede ser superior al de sustituir las plantas previstas por otras de mayor altura.

- La pérdida de superficie útil, entre dos (2) y tres metros cuadrados por metro lineal de seto (3 m²/m.l.) no resulte importante para el conjunto de la obra.

d) Momento de la plantación.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero o marzo.

Esta norma presenta, sin embargo, numerosas excepciones: los vegetales de climas cálidos, como las palmeras, cactáceas, yucas, etc., deben trasplantarse en verano; los esquejes arraigan mucho mejor cuando el suelo empieza ya a estar caldeado, de fines de abril en adelante, o durante los meses de septiembre u octubre; la división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor, en muchos casos, para el trasplante de las coníferas. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas.

e) Plantaciones tardías a raíz desnuda.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza debe hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo, en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando, sin embargo, conservar la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación por uno de los medios señalados.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

2.32.3.- Operaciones posteriores a la plantación.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más mullida que lo rodea.

R. SEÑALIZACIÓN.

2.33.- ARTÍCULO R.1: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la *Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras* y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por

aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0°C y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos (30 min) de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración, bajo la acción del tráfico.

El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45° y valor mínimo el 75% (M.E.L.C. 12.97).

Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:

- **Estabilidad:** No se formarán geles, pellejos, etc.
- **Peso específico a 25°C:** Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- **Tiempo de secado:** Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
- **Aspecto:** La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".

Las características de las microesferas de vidrio serán:

- **Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO₂) del 60%.**
- **Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.**
- **El índice de refracción no será inferior a 1,5.**

2.34.- ARTÍCULO R.2: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la *Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras* y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Las señales serán normales o reflectantes, siendo las circulares de diámetro 60 ó 90 cm y las triangulares de 60 ó 90 cm de lado. Estarán construidas por chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.

La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.

Todas las placas y señales iluminadas, tendrán el reverso pintado de color gris-azulado claro y ostentarán el escudo del municipio. Los caracteres negros de 5 cm de altura así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

Los símbolos y las orlas exteriores, tendrán un relieve de 2 a 3 mm. Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, que estará formado por la misma chapa de la señal doblada en ángulo recto con tolerancia de más menos 4 mm.

El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.

Los postes y elementos de sustentación estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado de 80 x 40 x 2 mm o por sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior.

Los elementos roscados serán de acero galvanizado o cadmiado.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea sin discontinuidades en la capa de zinc.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc.

La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras para las placas y postes, y de 142 gr/m², equivalente a 20 micras para los elementos roscados.

Los macizos de anclaje serán prismáticos ejecutados con hormigón tipo HM-12,5 y con dimensiones enterradas de 40 x 40 x 60 cm.

2.35.- ARTÍCULO R.3: VALLADO DE ZANJAS.

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

2.35.1.- Medición y abono.

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa de las obras, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 7 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

X. VARIOS.

2.36.- ARTÍCULO X.1: PAVIMENTACIÓN ESTABILIZADO DE ÁRIDO.

2.36.1.- Composición.

El pavimento estabilizado de árido está fabricado a partir de un ligante, compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, y un árido calibrado, resultante de canteras seleccionadas, que aportará el color definitivo del pavimento.

Su presentación es una mezcla preamasada, dosificada y humedecida según las especificaciones. Su aspecto es del árido utilizado humedecido.

- **Ligante ecológico:** Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo fino (<100 micras), blanco, con una densidad aparente de 1.1, cuya dosificación es del 7%-10% del total de la mezcla.
- **Agua:** El agua para el amasado debe cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- **Árido:**
 - Procedencia: Calizo o silíceo, preferentemente de machaqueo.
 - Granulometría: 0/2 mm-0/15 mm dependiendo de los espesores proyectados. Su contenido en finos debe estar entre 7-13%.

2.36.2.- Ejecución.

En primer lugar, el ligante es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura.

El amasado de la mezcla se puede realizar en central y transportarlo a obra, o realizarse in situ con autohormigoneras de capacidad media.

En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado.

Hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento.

En el caso de que el material no esté delimitado por bordillos, pletinas etc. es aconsejable que antes de su extensión se coloquen unos encofrados o codales provisionales para mejorar la nivelación y compactación de los bordes del pavimento. Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias.

El pavimento se puede extender de dos maneras:

- Manualmente: Se utilizarán los métodos necesarios (reglas, utensilios de mano) para su perfecta nivelación.
- Mecánicamente: Al ser una arena húmeda ligeramente cohesiva, no necesita ningún tratamiento especial para su extensión. Se podrán utilizar los medios típicos para las obras públicas (niveladoras).

Se debe extender con un sobre espesor del 15 al 20%.

La compactación se realizará con equipos hasta 2 toneladas (2 Tm).

No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación.

Se darán las pasadas suficientes hasta que la superficie esté cerrada, y aparezca humedad en toda la superficie.

En caso de ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión.

Si por cuestión estética se prefiere un acabado granular, se realizará un cepillado transcurrido al menos una semana de su compactación.

El grado de compactación requerido vendrá marcado en el Pliego de Condiciones del Proyecto, pero se recomienda un 95 % del ensayo Proctor Modificado.

2.36.3.- Condicionantes climatológicos.

No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

Con una temperatura superior a 30° C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos.

No es aconsejable la extensión por debajo de los 5° C.

2.36.4.- Apertura a la circulación.

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante una semana antes de abrir paso a la circulación de vehículos.

Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes.

2.36.5.- Medición y abono.

El pavimento se abonará por metros cuadrados medidos realmente, según sea su espesor final, y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1.

2.37.- ARTÍCULO X.2: ESCOLLERAS PARA DEFENSA DE MARGEN.

2.37.1.- Definición.

Se definen como escolleras a emplear en la protección y defensa de márgenes, al conjunto de piedras de diferentes tamaños, procedentes de cantera, que colocadas y encajadas entre sí, quedan dispuestas para resistir los esfuerzos a que van a estar sometidas.

2.37.2.- Materiales.

La piedra para escollera procederá de una cantera admitida por la Dirección de Obra, será homogénea, compacta, resistente, exenta de coqueas, capaz de resistir los agentes atmosféricos sin alteración y con una resistencia a compresión mínima de 500 kg/cm². Estará exenta de fisuras, grietas o desperfectos que puedan provocar su disgregación durante la colocación y posterior exposición a la intemperie.

Todas las piedras tendrán sus caras toscas, serán angulosas y su dimensión mínima no será inferior a 1/3 de su dimensión mayor, quedando excluidas las lajas.

El peso específico de las piedras será como mínimo de 2,65 Tm/m³ y el coeficiente de desgaste en el ensayo de "Los Ángeles", determinado según la norma NLT 149/72, será inferior a 50.

Se establece la siguiente granulometría tipo de forma orientativa:

Hexaedro regular equivalente (mm)	% que pasa	Peso (kg)
1.000	100	2.650
700	80	900
550	40	440
400	20	170
200	0	20

2.37.3.- Ejecución de las obras.

La escollera podrá ser ejecutada por el Contratista por el procedimiento que estime más idóneo, si bien las piedras deberán ser colocadas una a una, eligiéndolas en cada caso para su mejor acople con las ya colocadas, encajándolas en cada caso para su mejor acople con las ya colocadas, encajándolas entre sí y presionándolas hasta hincarlas en el terreno. El revestimiento resultante debe quedar con la forma, dimensiones y situación especificados en los planos del proyecto y debe cumplir todas las exigencias del presente Pliego, en especial, las condiciones que deben cumplir los materiales.

Una vez colocada al escollera, el volumen de huecos será menor que el 27% y por tanto la densidad aparente de la escollera colocada será superior a 1,9 Tm/m³.

No se procederá a la colocación de la escollera hasta que no lo autorice la Dirección de Obra, debiendo estar terminada la excavación, el perfilado del talud, colocada el filtro geotextil (en su caso) y realizada la excavación de la cimentación. Tampoco deberá transcurrir mucho tiempo para evitar que el terreno se altere por contacto con la atmósfera, con el agua o por inestabilidad.

Se colocará en primer lugar la escollera del cimientto, cuidando esta colocación para que no se produzcan discontinuidades longitudinales, rellenando totalmente los huecos e hincando las piedras en el terreno. A continuación se hará el revestimiento del talud, asegurando el perfecto apoyo de las primeras piedras en el cimientto, buscando la piedra más apropiada para cada situación y mejor encaje de ésta.

Durante la colocación de la escollera, se tendrá especial cuidado para no dañar rasgar o desplazar el filtro geotextil; cuando esto se produzca, habrá que repararlo inmediatamente.

Cada piedra, una vez colocada, se golpeará moderadamente hasta conseguir su hincado en el terreno, para que quede perfectamente trabada.

El revestimiento de escollera, una vez terminado, tendrá una forma geométrica regular, definida por un plano inclinado paralelo al talud, un plano superior de coronación y unas aristas bien marcadas.

El perfil resultante en cada sección transversal será como promedio el que figura en los planos y en ningún caso diferirá de éste en más del 10%.

2.37.4.- Medición y abono.

La escollera se abonará por metros cúbicos medidos sobre perfil a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, no abonándose los excesos respecto a las dimensiones teóricas fijadas en los planos.

El precio incluye la extracción en cantera, selección, transporte a obra y colocación de la escollera.

2.38.- ARTÍCULO X.3: FIELTRO GEOTEXTIL.

2.38.1.- Definición.

Se define filtro geotextil en aplicaciones hidráulicas como el material que interpuesto en el terreno y el revestimiento, es capaz de controlar la erosión, actuando como filtro al permitir el libre paso de agua, reteniendo las partículas finas del terreno que soporta la obra.

2.38.2.- Materiales.

Se empleará un geotextil a base de fieltro no tejido fabricado con filamentos continuos de polipropileno, con el gramaje y especificaciones técnicas que se indican más adelante.

El geotextil debe resistir los daños de instalación que se producen al colocar la escollera o las capas granulares, para lo cual debe tener una resistencia apropiada a tracción y alargamiento.

El geotextil, una vez colocado, debe mantener sus características y éstas no deben ser alteradas por sollicitaciones mecánicas, agentes físicos o químicos tales como corrientes o radiaciones U.V.

El geotextil cumplirá adecuadamente su función de filtro, reteniendo los finos del suelo, pero permitiendo circular agua a través de él.

El geotextil se adaptará perfectamente al terreno y tendrá un coeficiente de rozamiento tal que evite el deslizamiento de los elementos del suelo.

Características	Unidad	Norma	Tipos de geotextil			
			150 gr	250 gr	300 gr	400 gr
Propiedades mecánicas						
Peso	gr/m ²	EN 965	150	250	300	400
Resistencia a perforación CBR	N	EN ISO 12236	1.700	2.850	3.500	4.350
Resistencia a tracción	KN/m	EN ISO 10319	11,5	19,0	22,5	29,0
Alargamiento en rotura	%	EN ISO 10319	35-78	35-80	40-80	40-80
Perforación caída libre cono	mm	NT BUILD 243	16	12	11	9
Espesor 2 Kpa	mm	EN 964-1	1,6	2,4	2,8	3,5
Espesor 200 Kpa	mm	EN 964-1	0,6	1,0	1,2	1,6
Propiedades hidráulicas						
Abertura eficaz de poros	mm	E DIN 60500/4	0,12	0,09	0,09	0,08
Permeabilidad vertical 2 Kpa	10-3 m/s	E DIN 60500/7	3	3	3	3
Permeabilidad en el plano 2 Kpa	10-3 m/s	E DIN 60500/5	5	5	5	5

2.38.3.- Ejecución de las obras.

Una vez realizado el perfilado del talud y previa autorización de la dirección de la Obra, se colocará el geotextil en sentido transversal, según la máxima pendiente, solapando al menos 20 cm.

El solape siempre se realizará en la dirección del flujo y la unión será por simple solape.

No se realizarán uniones de geotextil a mitad de talud, debiendo colocarse siempre paños enteros.

El geotextil se anclará debidamente en cabecera y si es preciso se fijará al terreno con clavos u otros elementos que impidan su movimiento durante la colocación de la escollera.

Se evitará extender demasiado longitud de geotextil si no se prevé la inmediata colocación de la escollera.

La superficie de terreno cubierta por geotextil será como mínimo la indicada en los planos.

Durante su almacenaje, se preservará de la lluvia, de los rayos U.V. y de la intemperie en general.

2.38.4.- Medición y abono.

El geotextil se abonará por metros cuadrados medidos sobre el perfil a los precios que figurarán en el Cuadro de Precios nº1, para cada uno de los gramajes indicados, no abonándose los excesos, solapes o recortes.

El precio incluye la adquisición, transporte y colocación del geotextil.

2.39.- ARTÍCULO X.4: NAPA SINTÉTICA.

2.39.1.- Definición.

La napa es una estera de espesor uniforme, con un elevado volumen de huecos, destinada a ser rellenada, una vez colocada, con tierra vegetal y semillas, utilizada para evitar la erosión en las márgenes del cauce.

2.39.2.- Materiales.

Se empleará una estera flexible de estructura tridimensional, con filamentos de poliamida termosoldados en sus puntos de contacto, con volumen de huecos del 95%.

La napa será abierta, es decir, con sus dos caras rugosas, de 10 mm de grosor, resistente a los agentes químicos habitualmente existentes en el agua y en el suelo, resistente a las temperaturas extremas, con baja inflamabilidad y toxicidad e inapetente para los roedores.

Una vez colocada, la napa debe mantener sus características y éstas no deben ser alteradas por solicitaciones mecánicas, agentes atmosféricos o rayos U.V.

La napa cumplirá adecuadamente su función de soporte, reteniendo la tierra vegetal y las semillas en su interior.

Se satisfarán como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

- Polímero: POLIAMIDA 6
- Densidad polímero: 1.140 kg/m³.
- Punto de fusión: 218° C
- Densidad napa: 25 kg/m³.
- Resistencia a al tracción: 1,50 KN/m (DIN 53857)
- Resistencia en los puntos de soldadura de los filamentos: ALTA

2.39.3.- Ejecución de las obras.

Una vez realizado el perfilado del talud, con éste exento de vegetación, raíces y piedras, se procederá a excavar las zanjas de anclaje al pie y en la parte alta del talud, con una profundidad de 0,30 m.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se colocará la napa en sentido transversal, según la máxima pendiente, anclándola en ambas zanjas mediante clavijas de fijación cada metro y rellenando y compactando la zanja.

Los solapes tendrán un mínimo de 15 cm de ancho y siempre se realizarán en el sentido de la corriente. Estos deben ser fijados con clavijas separadas un metro como máximo.

La napa se fijará al terreno mediante clavijas, con una cuantía no inferior a una clavija por metro cuadrado.

En los bordes la napa se fijará de forma adecuada, así como en las uniones con estructuras rígidas.

2.39.4.- Medición y abono.

La napa se abonará por metros cuadrados medidos sobre perfil a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, no abonándose los excesos solapes o recortes.

El precio incluye la adquisición, transporte y colocación de la napa.

2.40.- ARTÍCULO X.6: MANTA DE BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.

2.40.1.- Definición.

Se define como bloques de hormigón celular con una forma singular que permita su entrelazado.

2.40.2.- Materiales.

Los bloques serán de forma rectangular, de longitud 34 cm, anchura 30 cm, y altura 8 cm. Serán abiertos, con una proporción de huecos del 18% y los lados tienen un perfil con dos peldaños, de forma que los bloques traben entre

sí perfectamente. La parte superior de las caras laterales estará inclinada hacia dentro, permitiendo el giro de bloques adyacentes. Esta flexibilidad es necesaria para permitir que el sistema se articule libremente y se ajuste a la superficie del terreno sin dañarse por una deformación del subsuelo.

Dispondrán también de dos agujeros paralelos alargados por donde se pasarán los cables de atado o anclaje.

El tipo de hormigón será H-40/Qb y el cable de acero galvanizado.

Se presentarán entrelazados, formando mantas de 6,00x2,40 ó de 10,00x2,40 metros cuadrados.

2.40.3.- Ejecución de las obras.

Antes de colocar las mantas, se perfilará y compactará los taludes con maquinaria hidráulica. Cuando hay dificultades para conseguir un buen perfilado del terreno debido a la composición del suelo, es aconsejable disponer una capa delgada de material granular fino para conseguir un buen acabado. En este caso conviene no pisar ni alterar la superficie del talud antes de colocar las mantas.

Para descargar las mantas se utiliza una viga especial, que en caso necesario va provista de un mecanismo para descargar bajo el agua. Estas vigas pueden ajustarse a distintas longitudes de manta (entre centros de las articulaciones de los ganchos). Su peso suele oscilar entre 1 t y 2,5 Tm en casos especiales las mantas pueden levantarse por un solo extremo, APRA lo cual se necesita un equipo especial para su manejo.

Se colocará entre el talud y la manta un geotextil, pero sin que su solape coincida con la unión entre mantas. Deberá ser 30 cm más largo que la manta por ambos lados.

La colocación de las mantas se hace con ayuda de una grúa. También pueden colocarse bajo el nivel del agua con gran eficacia. Las vigas usadas para colocar las mantas pueden disponer de un mecanismo sencillo especial para soltar las mantas bajo el agua, accionándolo desde una embarcación.

Los cables se anclarán en coronación de talud con anclajes de acero galvanizado, cada 0,60 m.

Una vez colocadas las mantas, el sistema debe acabarse con un relleno de huecos con arena y tierra, lo cual incrementa enormemente la estabilidad.

En una alineación recta, las mantas pueden colocarse y ajustarse fácilmente. El ajuste de mantas en la parte interior o exterior de las curvas también es posible mediante el uso de mantas con formas especiales. También se pueden solapara provisionalmente las mantas y luego retirar los bloques que están uno encima de otro y atar los cables. En este caso, el geotextil inferior asegura que la costura abierta entre las mantas no tenga apenas influencia. Cuando esta costura sea demasiado abierta (más de 5 cm) siempre se puede rellenar con un hormigón fluido o pueden cortarse los bloques.

2.40.4.- Medición y abono.

La manta de bloques se abonará por metros cuadrados realmente colocados el precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. Incluye las operaciones previas de preparación de la superficie del talud y los anclajes necesarios. El fieltro geotextil se abonará independientemente.

2.41.- Tratamiento protector de la madera.

La durabilidad de la madera es muy elevada, incluso en condiciones adversas para otros materiales, pero tiene una fuerte variabilidad en función de las condiciones ambientales. La madera utilizada deberá estar tratada o tener una durabilidad natural adecuada a la clase de riesgo a la que se va a ver sometida.

a) Clases de riesgo:

Se utiliza un sistema de clasificación de las situaciones de puesta en obra de la madera denominado clases de riesgo, que definen el grado de humedad que puede llegar a alcanzar una estructura durante su vida de servicio, condicionando el riesgo de ataque que puede sufrir.

En la norma UNE-EN 335-1 se definen las siguientes clases de riesgo:

- Clase de riesgo 1: El elemento está bajo cubierta protegido de la intemperie y no está expuesto a la humedad. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es inferior al 20%. No hay riesgo de ataque por hongos y en cuanto a los ataques por insectos se admite que ocasionalmente pueda ser atacada por termitas y coleópteros (dependiendo de la ubicación geográfica).
- Clase de riesgo 2: El elemento está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero ocasionalmente se puede alcanzar una humedad ambiental elevada. En estas circunstancias el contenido de humedad del elemento de madera puede sobrepasar ocasionalmente el 20% en parte o en la totalidad de la pieza. Existe riesgo de ataque por hongos cromógenos o xilófagos. El riesgo de ataque por insectos es similar al de la clase 1.
- Clase de riesgo 3: El elemento se encuentra al descubierto (a la intemperie y no cubierto), no está en contacto con el suelo y está sometido a una humidificación frecuente. En estas condiciones el contenido de humedad del elemento de madera puede sobrepasar el 20%. El riesgo de ataque de hongos cromógenos o xilófagos es más marcado que el de la clase de riesgo 2.
- Clase de riesgo 4: El elemento está en contacto con el suelo o con agua dulce y está expuesto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Existe un riesgo permanente de pudrición y de ataque de termitas.
- Clase de riesgo 5: El elemento está permanentemente en contacto con el agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es permanentemente superior al 20%. Además de los riesgos de ataque de la clase 4, se añade el originado por los xilófagos marinos.

b) Tratamiento de protección preventiva:

Los tipos de protección que se pueden aplicar a las estructuras de madera son los siguientes:

- Protección superficial: Es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Los métodos de tratamiento más adecuados para la aplicación de una protección superficial son el pincelado, pulverización y la inmersión breve.
- Protección media: Es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75 % del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados son la inmersión prolongada, la inmersión caliente y fría los sistemas de impregnación por autoclave.
- Protección profunda: Es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados para conseguir la protección en profundidad son los de impregnación por autoclave: vacío-presión.

El tipo de protección requerido viene definido por las clases de riesgo, según la tabla siguiente:

Clase de riesgo	Tipo de protección
1	No necesaria. Recomendable una protección superficial
2	Es necesaria una protección superficial. Recomendable una protección media.
3	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda
4	Es necesaria una protección profunda
5	Es necesaria una protección profunda

Se prescribe como tratamiento protector la impregnación mediante ciclos de vacío-presión-vacío en autoclave según norma *UNE 56-416-88 / Sistema Bethell (Célula llena)*, consiguiendo la máxima retención del protector en la madera tratada, impregnando la mayor parte posible de la pared celular y rellenando los vacíos celulares (lumen de las células) con el protector. El producto a aplicar es con sales CX8. Estas últimas sustituyen a las sales CCA en elementos en contacto directo con las personas, conforme a la *Directiva Ambiental 203/2/CE*.

El tipo de protección conseguido mediante este tratamiento es una P8, según norma *UNE EN 351*.

Deberá secarse la madera antes de entrar en el proceso de fabricación.

Además, como protector frente a la radiación ultravioleta, y como regulador de la humedad por sus propiedades hidrorrepelentes, se prescribe el tratamiento mediante la aplicación de una mano de lásur protector insecticida y fungicida como producto de acabado.

Los lasures empleados presentarán, entre otras, materias activas fungicidas e insecticidas, cubriendo la totalidad del espectro de los agentes bióticos deteriorantes de la madera constructiva, con lo cual se refuerza el tratamiento biocida proporcionado por las sales.

Presentarán también propiedades hidrorrepelentes.

Además, al ser los lasures productos de acabado (pigmentados o no), proporcionan protección contra la meteorización y contra la radiación ultravioleta.

Se prescribe como tratamiento protector la aplicación de protector superficial a base de lasures mediante pincelado. Se realiza la aplicación de una mano de lásur protector insecticida y fungicida que sirve como protector frente a la radiación ultravioleta, y como regulador de la humedad por sus propiedades hidrorrepelentes.

Los lasures empleados presentarán, entre otras, materias activas fungicidas e insecticidas, cubriendo la totalidad del espectro de los agentes bióticos deteriorantes de la madera constructiva.

Además, al ser los lasures productos de acabado (pigmentados o no), proporcionan protección contra la meteorización y contra la radiación ultravioleta.

2.41.1.- Mantenimiento.

Los elementos de madera deberán ser pintados con la periodicidad que el uso aconseje con lasures o productos no filmógenos (poro abierto) que penetren en el interior de la madera sin formar un recubrimiento superficial.

En ningún caso se aplicarán a la madera barnices o esmaltes ya que además de impedir el intercambio natural de humedad entre la madera y el ambiente, su limitada resistencia a la fotodegradación los hace poco duraderos, dejando la madera desprotegida frente a radiaciones ultravioleta.

En el momento de la realización de las operaciones de mantenimiento, la madera deberá estar seca, con un grado de humedad nunca superior al 18 %.

2.41.2.- Características higroscópicas de la madera.

La madera es un material higroscópico y por tanto, tiende a absorber o perder agua según las condiciones del ambiente (humedad relativa y temperatura del aire). De esta forma a cada estado ambiental corresponde un grado de humedad de la madera, llamado humedad de equilibrio higroscópico.

La higroscopicidad de la madera se mide como la variación de la densidad de la misma cuando su contenido de humedad varía en un 1%.

Así por ejemplo, una madera colocada en un local a 20 °C de temperatura y con una humedad relativa del 40%, alcanzará una humedad de equilibrio del 8%. Es por tanto deseable secarla previamente hasta esta humedad, para que sufra las mínimas alteraciones dimensionales posibles, y no se desarrollen tensiones internas de consideración.

La madera deberá tener la humedad lo más parecida a la humedad de equilibrio higroscópico correspondiente a las condiciones higrotérmicas de servicio. De esta manera se reducen los movimientos que podría tener a causa de la

variación de su grado de humedad. A continuación se indican los grados de humedad aconsejables según su utilización:

En obras hidráulicas:	30 %
En medios muy húmedos	25 - 30 %
Expuestas a la humedad (no cubiertas):	18 - 25 %
Obras cubiertas pero abiertas:	16 – 20 %
Obras cubiertas y cerradas:	13 – 17 %
En local cerrado y calefactado:	12 – 14 %
En local con calefacción continua:	10 – 12 %

La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y de humedad provocará inevitablemente la aparición de fendas de secado.

a) Fendas de secado:

Las fendas de secado son inevitables y debidas a la contracción de la madera, provocando fisuras en la dirección radial que se forman como consecuencia del secado de la madera en el tronco apeado o en la madera aserrada y son de mayor tamaño en piezas de gruesas escuadrías.

La aparición de fendas de secado está directamente relacionado con la propiedad física de hinchazón y merma de la madera, produciéndose una variación de las dimensiones de la madera en función del contenido de humedad. Cuando aumenta dicho contenido se hincha, mientras que cuando disminuye se contrae o merma.

Debido a la anisotropía de la madera, las variaciones dimensionales serán distintas en función de la dirección (axial, radial o tangencial). La mayor variación dimensional se produce en la dirección tangencial, seguido de la dirección radial y prácticamente despreciable en la dirección longitudinal.

Estas contracciones de la madera, principalmente por la diferencia entre la contracción radial y tangencial, son las que provocar la aparición de fendas de secado.

La norma europea que regula todo lo referente a las calidades y propiedades de las maderas destinadas al trabajo estructural es la *EN 14081-1*, que comenta no tener en cuenta la aparición de las fendas, de la siguiente manera: “Si la experiencia y la investigación demuestran que las fendas tienen un efecto significativo en la resistencia de las calidades especiales para componentes específicos, deberán limitarse. En caso contrario deberán despreciarse”.

Más específica se muestra la *Norma DIN 4074. Parte 1. Clasificación de la madera aserrada para uso estructural (1989)*:

Esta norma tiene aplicación en la madera de coníferas de las especies pino silvestre, píceas, abeto y alerce. La norma habla claramente sobre las fendas de secado, especificando que son admitidas en todas las calidades consideradas.

2.41.3.- Normativa aplicable.

- UNE ENV - 1995-1-1: Norma experimental. Eurocódigo nº 5 Proyectos de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
- C.B. 71 (1984): Normas francesas. Règles de calcul et de conception des charpentés en bois.
- DIN 1052: Normas alemanas. Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung.
- NBE-AE: Norma Básica de la Edificación de Acciones en la Edificación.
- pr UNE EBV 1991: Eurocódigo 1: Acciones en la Edificación.
- prEN 336, 2001: Structural timber-Sizes, permitted deviations.
- prEN 338, 2001: Structural timber-Strength classes.

- prEN 384, 2001: Structural timber – Determination of characteristic values of mechanical properties.
- prEN 408, 2003: Timber structures – Structural timber and glued laminated timber - Determination of some physical and mechanical properties.
- UNE - EN 518: Madera con uso estructural. Clasificación. Requisitos para las normas de clasificación visual.
- UNE - EN 519: Madera con uso estructural. Clasificación. Requisitos para la clasificación mecánica de la madera y de las máquinas de clasificación.
- pr EN – 912: Herrajes para madera. Especificaciones de los conectores para madera.
- UNE EN 335-1: Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades
- pr EN – 1193: Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de propiedades físicas y mecánicas adicionales
- pr EN – 1194: Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos
- pr EN – 1912: Proyecto de norma. Madera aserrada. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.
- UNE - 56.544, 1999: Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.
- UNE ENV - 1995-1-1: Eurocódigo nº 5 Proyectos de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales - Cálculo en situación de incendio.
- NBE-CPI-96: Norma Básica de la Edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- UNE EN 350-2: Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa”.

2.42.- Artículo F.3.- EJECUCIÓN DE OBRAS CON GAVIONES

2.42.1.- Normas

Los gaviones cumplen la norma UNE36730 “Gaviones y Gaviones Recubrimiento de enrejados de malla hexagonal de alambre de acero galvanizado y recubierto de PVC” y UNE-EN 10223-3 “Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales”. El alambre es galvanizado con Zn95Al5 según la norma UNE-EN-10244.

2.42.2.- Descripción del proyecto

El proyecto se referirá a la adquisición y colocación de GAVIONES, GAVIONES-RECUBRIMIENTO Y ENREJADOS METÁLICOS, fabricados con mallas de alambre de acero galvanizado “Reforzado” (denominadas de Triple Torsión).

Las medidas de los GAVIONES Y ENREJADOS, en cada caso, serán las adecuadas a las características que figuren descritas en el proyecto y siempre de acuerdo con las normas relativas a Materiales y Control de Calidad correspondientes.

La ejecución de las obras con GAVIONES y ENREJADOS METÁLICOS podrá realizarse con el auxilio de medios mecánicos cuya forma de empleo se describe en las publicaciones editadas al efecto y en este documento, en su anejo correspondiente.

La Dirección de la obra exigirá al contratista adjudicatario de la misma el Certificado de Calidad relativo a la calidad de los materiales empleados para la fabricación de los GAVIONES ó ENREJADOS METÁLICOS y también la disposición por parte de la Empresa fabricante de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad certificado según normas UNE-EN ISO 9001.

En el Certificado deberá constar:

El contenido de zinc-aluminio en gramos por metro cuadrado de superficie recubierta de alambre.

La adherencia y uniformidad de la capa de Zinc-Aluminio, así como el aspecto correcto del alambre galvanizado.

El tipo de malla y el calibre del alambre correspondiente.

La resistencia y el alargamiento del alambre constitutivo de la malla.

La resistencia a tracción, en el sentido longitudinal y por metro de ancho, de la tela empleada.

El Certificado de Calidad deberá ser expedido por el fabricante de los materiales indicados y firmado por su Dirección de Calidad y deberá ajustarse a las normas exigidas en el apartado de Materiales.

Si en algún punto de la obra objeto del proyecto, a juicio de la Dirección de la misma, ya sea por defecto en el trato del material o por montaje y colocación defectuosa, presentara deterioros que disminuyan sensiblemente sus características se deberá retirar el material afectado e instalar otro que reúna las condiciones requeridas.

2.42.3.- Materiales

- a) El acero que sirve para la fabricación de los alambres de las diferentes mallas y para cosidos y atirantados, será del tipo adecuado para la obtención de alambre por trefilado, con contenido máximo de Carbono del 0,10%. Su resistencia a la tracción será de un máximo de 500 N/mm².
- b) El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc-aluminio fundido de alta pureza que deberá contener un 95% en peso de zinc y un 5% de aluminio.
- c) Peso del recubrimiento: El peso de recubrimiento de zinc-aluminio no será inferior a 215 g/m², y deberá cumplirse la norma para alambres galvanizados reforzados con Zn95Al5 según UNE-EN 10244-2. La comprobación del espesor del recubrimiento se realizará por el método gravimétrico (ó por el volumétrico) descrito en la norma antes mencionada.
- d) Adherencia del recubrimiento: El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista. Además cumplirá las normas indicadas, especialmente UNE-EN 10244-2, para los ensayos de adherencia del recubrimiento.
- e) Uniformidad del espesor del recubrimiento: En cualquier punto distante más de 25 mm del extremo final del alambre tejido, el recubrimiento será capaz de soportar dos inmersiones de un minuto y una de medio minuto en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en la norma citada, sin alcanzar depósitos de cobre metálico sobre el acero, definido en dicha norma.
- f) El diámetro o grueso de los alambres se medirá según dos direcciones perpendiculares entre sí, adoptándose como diámetro la media aritmética de ambas mediciones (UNE-EN 10218).
- g) Resistencia y alargamiento de los alambres: Los alambres utilizados en la fabricación de la malla, en un ensayo a tracción según la norma UNE-EN 10218 Parte 1 tendrán una resistencia entre 420 y 500 N/mm² y un alargamiento mínimo del 10 % medido sobre una longitud inicial de 250 mm (L₀). Todo ello según la norma UNE-EN 10223-3.
- h) Resistencia mecánica de la malla: La resistencia a la tracción de la malla, en el sentido longitudinal, se determina de forma experimental y se expresa en Newton por metro lineal de ancho de tela.
- i) Características de la malla denominada de Triple Torsión: La malla denominada de Triple Torsión estará constituida por una serie de alambres que, después de tejidos en torsiones, toman la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales.
Las dimensiones de luz de cada malla se miden en centímetros, tomando primeramente la medida entre torsiones laterales y seguidamente la correspondiente al final y principio de las torsiones anterior y posterior, en el punto de intersección teórica de los dos alambres, teniendo en cuenta la figura en el sentido alargado del hexágono.

Las dimensiones de la malla no podrán ser inferiores a 5X7 centímetros ni superiores a 8X10 centímetros. Cumplirá la norma UNE-EN 10223-3 "Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales".

El grueso o espesor del alambre galvanizado reforzado que se utilizará para la fabricación de GAVIONES y ENREJADOS METÁLICOS tendrá que estar directamente relacionada con el tipo de la malla adoptada, la cuál tendrá las características de la tabla siguiente:

En el calibre del alambre se admitirá una tolerancia de $\pm 2,5\%$, conforme a la norma UNE-EN10218-2; la tolerancia en peso de la misma será del $\pm 5\%$.

Para los alambres galvanizados reforzados y después plastificados las normas de referencia son UNE-EN 10245-1 y UNE-EN 10245-2.

- j) Definición del Gavión Metálico: Consiste en un envoltorio o caja, de forma rectangular, fabricado con enrejado de malla de triple torsión de alambre de acero galvanizado "Reforzado"
Se recibirán del fabricante plegados y prensados, en paquetes flejados de medidas uniformes y debidamente identificados respecto al tipo de producto, malla, diámetro del alambre, etc., al objeto de facilitar y economizar su transporte y almacenaje.
Cumplirá la norma UNE 36730 "Gaviones y Gaviones-Recubrimiento de enrejados de malla hexagonal de alambre de acero galvanizado o galvanizado y recubierto de PVC."
- k) Definición del Gavión-Recubrimiento: Consiste en una pieza en forma envoltorio o caja rectangular de dos metros de ancho y 0,20 ó 0,30 metros de altura, con longitud variable en múltiplos de un metro.
Cumplirá la norma UNE 36730 "Gaviones y Gaviones-Recubrimiento de enrejados de malla hexagonal de alambre de acero galvanizado o galvanizado y recubierto de PVC."
- l) Definición del Enrejado Metálico: Consiste en el mismo tipo de enrejado que se utiliza para la fabricación de los Gaviones y Gaviones-Recubrimiento, fabricado en mallas de Triple Torsión con alambre de acero galvanizado "Reforzado".
Se recibirá de fábrica en rollos de 100 metros de longitud (50 metros solo en Tela Plastificada), y anchuras de uno a cuatro metros según el tipo de mallas.
Cumplirá la norma UNE-EN 10223-3 "Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales."
- m) Aristas o Bordes de los Gaviones, Gaviones-Recubrimiento y Enrejados: Deberán estar rematados con alambre galvanizado "Reforzado" de un diámetro un 20% superior, como mínimo, al que se emplea en la fabricación de cada tipo de malla. Se admitirá una tolerancia del $\pm 2,5\%$ en el calibre del alambre, conforme a la norma UNE-EN 10218-2.
- n) Alambre para cosidos y atirantados de los Gaviones, Gaviones-Recubrimiento y Enrejados: Será de acero también galvanizado "Reforzado", del número 15 (2,40 mm de diámetro).
Se admitirá una tolerancia del calibre del $\pm 2,5\%$, conforme a la norma UNE-EN 10218-2.
- o) Piedra para el relleno: Se utilizará piedra natural o procedente de machaqueo, que no lleve en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y de la intemperie, de forma regular y tamaño superior a la abertura del tipo de malla que se utilice en cada caso. Como norma se utilizará piedra de tamaño una vez y media la dimensión mayor de la malla utilizada.
Sus características deberán ser:
Coeficiente de Los Ángeles: menos de 50.
Absorción de agua: menor del 2% en peso.
- p) Recepción de Materiales: No se admitirán materiales cuyas características no se ajusten a las prescritas en este pliego.

2.42.4.- Ensayos para el control de la calidad de los materiales

1.- El personal de la Administración o los Inspectores en los que delegue, tendrán libre acceso a los talleres de Trefilado y Galvanizado del alambre, así como a los de fabricación de la malla para los Gaviones, Gaviones-Recubrimiento y Enrejado, pudiendo tomar en cada momento las muestras que crean oportuno.

2.- Podrán tomarse muestras por la Administración de los lingotes de Zinc-Aluminio utilizados para el Galvanizado reforzado del alambre, con el que se fabrican las mallas, las cuáles se enviarán a analizar para comprobar que sus calidades corresponden a las normas exigidas.

3.- De los Gaviones, Gaviones-Recubrimiento y Enrejados se tomarán las muestras que más adelante se detallan y se enviarán al laboratorio para analizar y comprobar las características siguientes:

Diámetro del alambre.

Peso del recubrimiento de zinc-aluminio.

Adherencia del zinc-aluminio.

Uniformidad del zinc-aluminio.

También se tomarán muestras del alambre para cosidos y atirantados para someterlas a idénticos ensayos.

4.- Los ensayos se realizarán en un laboratorio oficial propuesto por la Administración. Los gastos de todos los ensayos descritos anteriormente serán abonados por el adjudicatario de las obras, hasta un tope máximo del 1% del presupuesto del total de las obras.

2.42.5.- Toma de muestras

Las muestras se tomarán de los GAVIONES-GAVIONES RECUBRIMIENTO ó ENREJADOS TT recibidos en la obra. La longitud de estas muestras será suficiente para realizar en cada una de ellas todos los ensayos que indiquen las normas.

Los GAVIONES-GAVIONES RECUBRIMIENTO-ENREJADOS TT de los que se hayan cortado las muestras, deberán numerarse con el fin de tomar nuevas muestras en el caso de que los resultados obliguen a la repetición de algún ensayo.

El Fabricante es el responsable del control de calidad del producto mediante la aplicación de los métodos estadísticos de muestreo y análisis de los resultados, o si no, debe proceder al muestreo y ensayo de las características de calidad acordadas en la proporción de 1 de cada 50 bobinas.

2.42.6.- Obra de gaviones metálicos rectangulares

1.- Definición: Estructura flexible, que se consigue mediante el relleno del Gavión con piedra o canto rodado y que se utiliza en obras de defensas fluviales, marítimas, corrección de torrentes, construcción de carreteras, presas, muros de contención, etc.

2.- Materiales:

Gaviones metálicos.

Alambres para cosidos y atirantados, a razón de 0,5 kg por m³.

Piedras para relleno.

Características Generales: Serán las que figuran en el capítulo de materiales.

3.- Maquinaria, herramientas y medios auxiliares: Máquinas excavadoras, Retroexcavadoras, Cintas transportadoras, bastidores y puntales de acero, encofrados metálicos o de madera, alicates-cortalambres, palancas de acero para cierre de tapas y grapadoras.

4.- Ejecución: Junto al lugar de emplazamiento se desplegarán los gaviones, se rebatirán en el suelo y juntando las aristas quedarán formados después del cosido de las mismas.

A continuación se colocarán en su emplazamiento en series de 4 a 10, unidos previamente y debidamente tensados con el auxilio de los encofrados, bastidores y/o puntales de acero, quedando dispuestos para su relleno.

Seguidamente se procederá a su relleno con el auxilio de medios mecánicos, colocando manualmente solamente las piedras de mayor tamaño en los paramentos o caras vistas, de forma que quede el menor número posible de huecos.

A medida que avanza el relleno y cada 30 centímetros de altura, se colocarán tirantes de alambre horizontales, los cuáles podrán estar distanciados unos 50 centímetros. Estos tirantes estarán atados por ligaduras que alcancen 2 mallas como mínimo.

Terminado el relleno se procederá al cierre de la tapa del Gavión, con el auxilio de la palanca de acero, maniobrando la cuál, en la forma en que se indica en las publicaciones al efecto, de trecho en trecho, cada 30 cm. y dejando puntadas de sutura se conseguirá hacer coincidir las aristas de la tapa con las de la caja para su cosido definitivo.

5.- Recepción: No será de recepción la obra de Gaviones que presente deformaciones en sus paramentos vistos o deformidades en su estructura, o que salga la piedra por los agujeros de la malla, o bien por aberturas debidas a deficiencias a su cosido y ataduras.

6.- Medición y abono: Las obras de Gaviones Metálicos se abonarán por metros cúbicos medidos en su emplazamiento totalmente terminado, incluso pequeño material y piedras.

7.- Recomendaciones para el relleno y compactado del terreno del trasdós: Tanto para el relleno del trasdós de un muro, como para la posible ejecución de estructuras de terreno reforzado, se deben tener en cuenta una serie de recomendaciones:

Características materiales de relleno:

Básicamente deben estar de acuerdo con las prescripciones técnicas generales para obras de Terraplenes excluyendo, entre otros, suelos sensibles al agua, esencialmente arcillosos, presumiblemente congelables ó degradables, con granulometría mayor de 200 mm, etc.

Ejecución:

El relleno se irá compactando por capas, y a medida que se ejecutan las distintas hiladas o se monte el paramento externo con objeto de que entre en tensión al mismo tiempo

Las capas de relleno tendrán el espesor adecuado para conseguir la compactación exigida, y a la vez para que su parte superior coincida con cada nivel de anclaje de enrejado. En general las capas serán de 0,30, 0,5 ó 1 m según las exigencias de la estructura.

Se tendrán en cuenta las exigencias y recomendaciones de los artículos correspondientes de "Terraplenes" y "Pedraplenes" de: ORDEN FOM/1382/2002, DE 16 MAYO, POR LA QUE SE ACTUALIZAN DETERMINADOS ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES RELATIVOS A LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLANACIONES, DRENAJES Y CIMENTACIONES (BOE Nº 139, DE 11 DE JUNIO DE 2002), en lo que respecta a la ejecución del relleno, equipo necesario, limitaciones en la ejecución, etc, teniendo además en cuenta los siguientes puntos:

1. El material de relleno se extenderá y compactará por franjas paralelas al paramento.
2. Se extenderá primero el terreno en la franja central del macizo, prosiguiendo a continuación hacia la parte interior. A continuación se volverá al centro y se extenderá por franjas progresivamente más cercanas al paramento hasta acabar en éste.
3. Nunca se extenderá o compactará el relleno avanzando perpendicularmente hacia el paramento.
4. Al extender el relleno a reforzar, sobre una capa de enrejados o mallas, deberá evitarse mover y dañar estas armaduras.
5. Ningún tipo de maquinaria sobre orugas, pasará directamente por encima de una capa de armaduras.

6. Ningún camión o maquinaria pesada pasará por encima de las armaduras con carácter general y en ningún caso a una distancia del paramento menor de 2 m.
7. En general, se realizará de una vez toda una tongada horizontal de relleno.
8. El relleno se compactará con un equipo adecuado para obtener la compactación deseada. Este equipo no será demasiado pesado, siendo preferible un mayor número de pasadas de un equipo ligero que la utilización de un equipo más pesado para obtener la compactación requerida.
9. Se utilizarán siempre compactadores lisos.
10. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el colchoneo sobre todo en la parte cercana al paramento.
11. La compactación de los dos metros (uno en ocasiones) cercanos al paramento se realizarán exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 Kp ó pequeño rodillo vibrante de fuerza aplicada sobre generatriz vibrante comprendida entre 6 y 8 Kp/cm. En algunos casos será necesaria la utilización de pisonos vibrantes o de percusión de 60 a 100 Kg.

El pliego de prescripciones técnicas particulares indicará las medidas a tener en cuenta para garantizar el drenaje superficial del terraplén a lo largo de la compactación.

Se vigilará especialmente la homogeneidad del relleno, tanto en sus características básicas como en su compactación y humedad.

La densidad será la exigida por la función que, respecto a la vialidad, cumpla la estructura de terreno reforzado. En general, la densidad será igual o superior al 95% de la máxima densidad Proctor Normal según la NLT 107/76.

En las zonas inferiores del relleno, donde éste esté cimentado sobre roca, y su anchura haya sido reducida en las capas bajas, se exigirá una compactación igual al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la norma NLT 108/76. Esta densidad se exigirá en todas las capas cuya anchura haya sido reducida. Esta zona vendrá claramente indicada en los planos.

La humedad del relleno será siempre inferior a la humedad óptima determinada en los ensayos Proctor Normal y Modificado, para los rellenos normales y especiales, respectivamente.

Drenaje

Si es previsible el afloramiento de corrientes de agua, se debería disponer en coronación y en la base del muro de un sistema de recogida de aguas adecuado (cunetón de desagüe, dren adecuado en el trasdós del paramento, tubos drenantes, relleno en la base con material de granulometría mayor al del terreno natural, etc.).

Filtro

En obras realizadas en presencia de suelos finos, dónde puede producirse el sifonamiento de materiales a través del mismo, se debe tener cuidado al elegir el material de relleno en las proximidades de los gaviones con objeto de que constituya un filtro adecuado capaz de oponerse a este fenómeno.

A veces se emplean geotextiles en obras hidráulicas o como separación entre el terreno natural y el relleno para evitar sifonamientos en el trasdós ó en la cimentación.

2.42.7.- Obra de enrejado metálico de triple torsión

Definición: Consiste en el simple recubrimiento con el Enrejado, de taludes, laderas, trincheras y terraplenes, para que los desprendimientos que puedan producirse queden en el interior del recubrimiento.

Materiales:

Enrejado Metálico de Triple Torsión.

Piquetes Galvanizados para sujeción y anclaje.

Alambre galvanizado reforzado para cosidos, a razón de 0,05 kg/m².

Hormigón de 200 kg/cm² de resistencia para las correas de anclaje.

Características Generales:

Para el Enrejado y Alambre deberán ajustarse a las que figuran en el capítulo de materiales.

Los piquetes serán de acero redondo de 12 a 20 mm de ϕ y 80 a 100 cm. de longitud, galvanizados o pintados con pintura anticorrosiva.

El hormigón se ajustará a las normas establecidas al respecto.

Maquinaria, herramientas y medios auxiliares: Martillo compresor, mazos de acero, palas y alicates. Hormigonera según importancia de la obra.

Ejecución: En la zona virgen del terreno de la parte superior a recubrir, siempre como mínimo dos o tres metros hacia adentro de su coronación, se dispondrá la construcción de una correa-cuneta de hormigón de 200 kg/cm², a la cuál irán incrustados los piquetes de anclaje, uno cada metro. La referida correa cuneta tendrá una anchura de 30 a 50 cm. y su profundidad, empotrada al terreno, será de 60 a 100 cm. dependiendo de la solidez que ofrezca su emplazamiento.

Si existe roca en el emplazamiento, podrán hincarse los piquetes en la misma, previas las oportunas perforaciones con el martillo compresor, seguidamente se llenarán los orificios con una lechada de hormigón.

A continuación se efectuará un ligero saneamiento del talud para regular en lo posible la superficie.

Una vez consolidada la correa de hormigón con los piquetes de anclaje, o bien éstos simplemente clavados a la roca en la forma descrita, se doblará el enrejado por uno de los extremos de la pieza, en dos pliegues de un metro aproximadamente y se fijará a los piquetes de anclaje por los agujeros de las mallas, atando éstas fuertemente a aquéllos con alambre. A continuación se irán descolgando los rollos de enrejado hacia la parte baja.

Una vez alcanzada la parte inferior del talud con el Enrejado, se fijará al terreno hincándole piquetes cada metro por los orificios de las mallas, de forma que pueda levantarse el enrejado por esta parte si en algún caso es necesario sacar posibles acumulaciones de desprendimientos en algún sector de la obra.

Si la configuración de la obra lo requiere se hincarán piquetes de fijación al tresbolillo en la superficie recubierta.

Las piezas de Enrejado una vez colocadas en obra y solapadas lateralmente las unas a las otras, de 10 a 20 cm. se coserán con alambre para que queden debidamente unidas. Tanto en coronación como al pie del talud, se podrá ordenar la colocación de barras horizontales de acero de 20 mm envolviendo por debajo del manto de malla y cogida a los piquetes para una mejor repartición de esfuerzos de tracción.

En coronación y aguas arriba de la zanja, se practicará cunetón de desagüe, con dimensiones mínimas de 0,50 m de profundidad y 1,00 m de anchura

Recepción: No serán de recepción las obras de este tipo que no se ajusten a las normas prescritas.

Medición y abono:

El hormigón se abonará por metro cúbico medido en obra.

El Enrejado se abonará por metro cuadrado medido en obra.

Los piquetes se abonarán por unidades colocadas en obra.

El saneamiento se abonará por superficie en metros cuadrados saneada.

Las demás partidas de obra se aplicarán y abonarán de acuerdo con las normas previstas al efecto.

Normalmente no se incluirá como superficie tratada: las vueltas en coronación y pie de talud, ni las solapas entre rollos.

Si existe un precio de unidad de obra terminada incluirá, además de la malla, la parte proporcional de piquete de fijación al talud, incluso perforación y relleno, cosido de malla, barras de acero o cables horizontales, cunetas de desagüe, y cuántas otras operaciones, materiales, medios y elementos puedan ser precisos.

3.- CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

A) Margen derecha e izquierda. Reposición de Senda peatonal – Carril bici y protección del camino y colector de margen.

Apertura de nuevo cauce en la actual margen izquierda: Se le dará una sección tipo con 10 m de base y taludes 3H:2V con corte hasta el terreno natural. Tendrá una longitud de 393,33 m.

En el anejo de cálculo hidráulico se justifica que su puesta en funcionamiento permite la circulación de caudales durante la mayor parte del año, lo que permitirá el cierre del cauce actual entre tanto se construye el dique de gaviones.

Para su ejecución será necesario realizar un desmonte de 4.890 m³. Parte de los materiales de excavación se utilizarán para la construcción del gavión. Otra parte se utilizará en la reconstrucción del camino de ribera de la margen izquierda. Los excedentes se redistribuirán en la zona de actuación, es decir no se extraerán fuera de la zona de obras.

La cota de la lámina de agua en el punto de inicio se establece en 191,135 m mientras que la cota de salida es de 190,175 m.

En los planos se representa la sección tipo, planta perfil longitudinal y transversales de esta actuación.

Los muros de contención de la margen derecha, en una longitud de 300 metros, se realizarán con bloques de gaviones. Se define en la cartografía la sección tipo, planta, perfil longitudinal y perfiles transversales. La cota aguas arriba es de 193,700 m y aguas debajo de 193,100 m.

Se han presupuestado hasta una altura máxima de tres metros sobre base de gavión de 4,00 x 0,5 metros. La primera altura tendrá una anchura de 2,50 metros, la segunda 2,00 m y la tercera 1,50 m. Estas se obtendrán mediante la distinta disposición de los bloques conforme al anejo de características técnicas de trabajos con gaviones.

La parte del gavión que actuará como cimentación será mayor o igual a 0,27 por el calado. Ello representa 1.657 m³ de excavación.

En el comienzo de la defensa o apertura del canal de aguas altas se formará un deflector que también estará construido con bloques de gaviones. Éste tendrá una longitud de al menos el 25% de la anchura del cauce e inferior al 33%.

Para el precio unitario de formación de los gaviones se ha considerado que el 60% del material (1.440 m³) procederá de bolos seleccionados de la excavación del cauce o de la cimentación mientras que el resto (960 m³) se suministrará desde cantera o préstamo autorizado. En el precio de construcción del dique de gaviones se considera incluida la clasificación y selección de los materiales.

El espacio que quede entre la ribera actual y la alineación definitiva de los gaviones se rellenará con productos de la excavación del canal de aguas altas.

Entre el gavión y el terreno natural, con el fin de evitar arrastres por lavado de finos se colocará un Filtro geotextil a base de polipropileno no tejido, de 200 gr/m² colocado, incluso solapes y remates.

La reposición de la senda – carril bici se realizará utilizando los mismos materiales afectados (hormigón) entre bordillos incorporando un mallazo de cohesión a la solera.

Durante la ejecución de la obra podría considerarse necesario actuar también aguas abajo en la margen derecha (inmediaciones del camino del Vado), utilizando parte de las gravas excavadas, abriendo un pequeño cauce en la playa de enfrente y/o aplicando alguna técnica de corrección de la erosión.

B) Margen izquierda. Reparación del camino de ribera y retirada de los afloramientos de residuos.

En una longitud de 585 metros. Se ejecutará firme con un firme resistente de tipo hormigón con armadura (similar al existente en tramos de la margen derecha) o recurrir a pavimento a base de áridos, calcín de vidrio y reactivos

básicos (Aripaq o similar) sobre base de zahorras, con una anchura de 3 m, delimitado por bordillos de hormigón, que está teniendo un buen comportamiento en la explanada de la estación de aforos (aguas arriba).

En el presupuesto se ha optado por esta última solución.

Para mejorar la rasante en algunos tramos será necesario terraplenar 1.255 m³ de materiales seleccionados de las otras excavaciones.

En los planos se representa la sección tipo, planta perfil longitudinal y transversales de esta actuación.

La sección tipo de (3,00) tres metros de anchura de plataforma queda definida del siguiente modo:

Pavimento a base de áridos, calcín de vidrio y reactivos básicos (Aripaq o similar).....	6 cm
Base de compactado de zahorra artificial.....	10 cm
Subbase de compactado de zahorra natural.....	20 cm
<u>Espesor de firme.....</u>	<u>36 cm</u>

Se incorporan partidas para la retirada y gestión de los afloramientos de residuos en el ámbito del camino que se repara.

I. C. de Zaragoza, a 22 de julio de 2014

El Jefe de la Unidad de
Conservación de Medio Natural,

Conforme,
El Director de la Agencia de
Medio Ambiente y Sostenibilidad,

Fdo.: Luis Manso de Zúñiga González

Fdo.: Javier Celma Celma