



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

E.T.S. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

FECHA:

**SEPTIEMBRE**

**2016**

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ASIGNATURA:

**TRABAJO FIN DE GRADO**

TÍTULO:

**PROYECTO DE REGENERACIÓN DEL  
BORDE LITORAL DE ANCORADOIRO  
T.M. DE MUROS**

PROVINCIA:

**A CORUÑA**

TERMINO MUNICIPAL:

**MUROS**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:

**978.595,34 €**

EL AUTOR DEL PROYECTO:

**PATRICIA LÓPEZ CARBALLEIRA**

## **ÍNDICE GENERAL**

**REGENERACIÓN DEL BORDE LITORAL DE ANCORADOIRO. T.M. DE MUROS (A CORUÑA)**  
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

**ÍNDICE**

**DOCUMENTO N°1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS**

- **MEMORIA**
  - **ANEJOS A LA MEMORIA**
- ANEJO N°1.- TOPOGRAFÍA
  - ANEJO N°2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  - ANEJO N°3.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO N°4.- ALTERNATIVAS DE REGENERACIÓN
  - ANEJO N°5.- ESTRUCTURAS
  - ANEJO N°6.- ANÁLISIS DE FACTORES ADMINISTRATIVOS Y SOCIALES
  - ANEJO N°7.- DEMOLICIONES
  - ANEJO N°8.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS
  - ANEJO N°9.- TERRENOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
  - ANEJO N°10.- PROGRAMA DE TRABAJOS
  - ANEJO N°11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO N°12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

- ANEJO N°13.- REVISIÓN DE PRECIOS Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO N°14.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO N°15.- ESTUDIO AMBIENTAL

**DOCUMENTO N°2.- PLANOS**

N°	TÍTULO	N° DE HOJAS
0	SITUACIÓN E ÍNDICE	1
1	PLANTA GENERAL ACTUAL	2
2	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	3
3	PLANTA DE REPLANTEO	2
4	SECCIONES TIPO	14
5	PERFILES LONGITUDINALES	1
6	PERFILES TRANSVERSALES	2
7	PLANTA DE REPOSICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	5
7.1	Planta de servicios afectados existentes	2
7.2	Planta de drenaje	2
7.3	Detalles de drenaje	1
8	RELACIÓN DE LAS OBRAS CON EL DOMINIO PÚBLICO	1
9	DETALLES	5
9.1	Detalles de estructuras	2
9.2	Detalles de mobiliario urbano y acabados	3
10	DEMOLICIONES	1
11	PARCELARIO	2
	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>

**DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**PARTICULARES**

- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

**DOCUMENTO N°4.- PRESUPUESTO**

- MEDICIONES AUXILIARES
- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N°1
- CUADRO DE PRECIOS N°2
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- ANÁLISIS PORCENTUAL DE UNIDADES DE OBRA
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

**DOCUMENTO N°3.-**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

*Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares***ÍNDICE GENERAL****CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

- 1.1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- 1.2.- NORMAS GENERALES
- 1.3.- SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO
- 1.4.- USO DE EXPLOSIVOS
- 1.5.- CONTROL DE MATERIALES
- 1.6.- ENSAYOS
- 1.7.- CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
- 1.8.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS
- 1.9.- DISCREPANCIAS
- 1.10.- OBRAS AUXILIARES
- 1.11.- TRANSPORTE ADICIONAL
- 1.12.- OTRAS UNIDADES

**CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

- 2.1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 2.2.- SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

**CAPÍTULO III.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

- 3.1.- ORIGEN DE LOS MATERIALES
- 3.2.- CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 3.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES
- 3.4.- ENCOFRADOS
- 3.5.- HORMIGONES
- 3.6.- MORTEROS DE CEMENTO
- 3.7.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
- 3.8.- ZAHORRAS
- 3.9.- LIGANTES BITUMINOSOS
- 3.10.- ARENAS
- 3.11.- EXPLOSIVOS
- 3.12.- GEOTEXTILES
- 3.13.- MADERA
- 3.13.- GEOTEXTILES
- 3.14.- PINTURAS
- 3.15.- TUBERÍAS DE PVC
- 3.16.- TUBERIAS DE PEAD
- 3.17.- ELEMENTOS PREFABRICADOS
- 3.18.- SEMILLAS

- 3.19.- TIERRA VEGETAL
- 3.20.- ADOQUINES
- 3.21.- BORDILLOS
- 3.22.- PIEDRAS DE GRANITO
- 3.23.- PIEDRAS DE PIZARRA
- 3.24.- MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS DE MUROS
- 3.25.- MATERIALES ELÉCTRICOS
- 3.26.- MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA
- 3.27.- ELEMENTOS METÁLICOS
- 3.28.- OTROS MATERIALES
- 3.29.- MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

**CAPÍTULO IV.- DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

- 4.1.- CONDICIONES GENERALES
- 4.2.- LIMPIEZA, DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
- 4.3.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.
- 4.4.- EXCAVACIÓN
- 4.5.- RELLENOS TRAS DOS DE OBRAS DE FÁBRICA
- 4.6.- SUBBASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL
- 4.7.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- 4.8.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN
- 4.9.- OBRAS DE HORMIGÓN
- 4.10.- ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO
- 4.11.- ENCOFRADOS
- 4.12.- ARQUETAS
- 4.13.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
- 4.14.- PAVIMENTO DE LOSAS IRREGULARES DE PIZARRA
- 4.15.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE GRANITO
- 4.16.- BORDILLO DE GRANITO
- 4.17.- ELEMENTOS DE GRANITO
- 4.18.- ELEMENTOS DE PIZARRA
- 4.19.- MAMPOSTERÍA ORDINARIA
- 4.20.- PAPELERA ORNAMENTAL DE FUNDICIÓN
- 4.21.- ALCORQUE DE ADOQUÍN DE GRANITO
- 4.22.- BARANDILLA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE
- 4.23.- SIEMBRA DE CÉSPED Y PLANTACIONES
- 4.24.- PELDAÑOS DE GRANITO
- 4.25.- RIGOLA
- 4.26.- POZOS DE REGISTRO
- 4.27.- DESAGÜES DE TUBERÍA A TERRENO NATURAL

- 4.28.- REBAJE DE ADOQUINES DE GRANITO
- 4.29.- RAMPA DE MADERA
- 4.30.- PAVIMENTO DE JABRE SELECCIONADO
- 4.31.- PAVIMENTO VERDE TRANSITABLE
- 4.32.- DUCHAS
- 4.33.- REVESTIMIENTO DE MUROS
- 4.34.- MARCAS VIALES
- 4.35.- SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL
- 4.36.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL VIARIA
- 4.37.- MÁSTIL DE ACERO INOXIDABLE
- 4.38.- CARTEL INFORMATIVO DE OBRA
- 4.39.- PLACA CONMEMORATIVA DE BRONCE
- 4.40.- ZANJA DRENANTE
- 4.41.- SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO
- 4.42.- PARTIDAS ALZADAS Y VARIOS
- 4.43.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL SIGUIENTE PLIEGO

## **INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

## **CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **1.1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

#### **1.1.1.- Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo añadido en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran este Proyecto.

Además de este Pliego serán también de obligado cumplimiento el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 21 de enero de 1.988 PG-3/75, y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM..

El conjunto de ambos pliegos contiene, además de la descripción general y localización de las obras, las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituye la norma y guía que se ha de seguir en la ejecución del Proyecto.

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **1.1.2.- Aplicación**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras correspondientes al “PROYECTO DE REGENERACIÓN DEL BORDE LITORAL DE ANCORADOIRO. T.M. DE MUROS (A CORUÑA)”.

### **1.2.- NORMAS GENERALES**

El Contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego, la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobada por el RD 1098/2001 de 12 de octubre, el RD 773/2015, de 28 de agosto el de Condiciones Particulares y Económicas que se redacte para la licitación y cuantas disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo lo sean y tengan relación con la legislación laboral y social, con la protección a la Industria Nacional y con cualquier aspecto relacionado con la actividad de construcción que se realice para ejecutar este Proyecto. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones prevalecerá la de mayor rango legal.

En todo lo no recogido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas (PG-3/75 y OO. MM. posteriores), en la Instrucción EHE para el Proyecto de Ejecución de obras de Hormigón, la Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2.008 de 6 de junio y en las Normas y Prescripciones que figuran en los distintos Artículos del Pliego.

### **1.3.- SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO**

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos, de acuerdo con la Norma 8.3.-IC de la Instrucción de Carreteras, de abril de 1989. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios, tanto las señales como los jornales de estos últimos serán de cuenta del Contratista.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este Artículo será por entero del Contratista, quien deberá además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas en las zonas que afecte a servicios existentes encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutando si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarlos.

### **1.4.- USO DE EXPLOSIVOS**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes

que regulan la materia y las instrucciones complementarias que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a la hora fijada y fuera de la jornada de trabajo -o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras-, no permitiéndose la circulación de personas o vehículo alguno dentro del radio de acción de los barrenos desde cinco (5) minutos antes de prenderse el fuego hasta que hayan estallado todos ellos.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará extremadamente el no poner en peligro vidas o propiedades y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

## **1.5.- CONTROL DE MATERIALES**

### **1.5.1.- Suministro**

Si el Contratista propone yacimientos o procedencias distintas a las estudiadas en el Proyecto, lo notificará al Ingeniero Director de las Obras para su aprobación, con suficiente antelación, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a la calidad, cantidad y características de la instalación de obtención como a la manipulación de aquéllos.

Los materiales obtenidos de las procedencias autorizadas se abonarán a los precios que, para ellos, se hayan fijado en el Contrato.

En todo caso, serán de cuenta del Contratista todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación o suministro, y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias.

### **1.5.2.- Almacenamiento y acopio**

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la carretera y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### **1.5.3.- Medición**

Las básculas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones requeridas en el Proyecto, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Ingeniero Director de las Obras, serán situadas por el Contratista en los puntos señalados en dicho Proyecto o, en su defecto, en los puntos que señale el citado Ingeniero.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen o peso podrán ser medidos, si así lo estima el Ingeniero Director de las Obras, sobre vehículos adecuados y en los puntos en que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por el citado Ingeniero Director y, a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que se hayan considerado para su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso en volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

#### **1.6.- ENSAYOS**

Los ensayos de materiales y de la calidad de ejecución de las obras se realizarán, bien de acuerdo con las normas aprobadas por la Dirección General de Carreteras, bien de acuerdo con las "Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo". Si alguno de los ensayos previstos no estuviera normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas UNE., EN o normas de la ASTM. o la AASHO, o bien según se detalla en el correspondiente artículo.

Los ensayos se ejecutarán en el laboratorio que indique el Ingeniero Director de las Obras.

Antes de la Recepción, y una vez terminados los trabajos totalmente, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin a que se destinen. Si las pruebas dieran resultado negativo, el Contratista deberá rehacer los elementos o partes en el plazo que fije el Ingeniero Director de las Obras, siendo la demolición y correcta construcción de los mismos a cargo del contratista.

#### **1.7.- CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan resultar dañados durante las obras para que sean debidamente protegidos, en previsión de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el cumplimiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

#### **1.8.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos, carteles y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra deberán ser retirados.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en buenas condiciones estéticas.

Asimismo se retiraran todos los elementos de encofrado, apeo, señalización, balizamiento cuyo uso haya sido necesario para la ejecución de las unidades de obra pero no formen parte de las mismas una vez terminadas.

Igualmente se limpiarán de piedras, escombros todos los terrenos afectados por la ejecución de las obras, terrenos que deberán quedar en las mismas condiciones de uso y producción que tuviesen anteriormente al de uso.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

### **1.9.- DISCREPANCIAS**

En el caso de discrepancias entre este Pliego de Condiciones y cualquier otro documento del Proyecto, prevalecerá aquél sobre éste.

En cualquier discrepancia entre lo expuesto en los Planos y lo expuesto en el Presupuesto, prevalecerá lo expuesto en los Planos.

En cualquier discrepancia entre lo expuesto en el Cuadro de Precios y lo expuesto en el Presupuesto, prevalecerá lo expuesto en aquél.

### **1.10.- OBRAS AUXILIARES**

Se entiende, y así se hace constar, que el Contratista adjudicatario ha estudiado perfectamente el Proyecto, que ha examinado el terreno con todos sus accidentes y que conoce perfectamente todas las dificultades a vencer durante la ejecución de las obras.

Por tanto, todas las obras auxiliares que sea preciso realizar para la buena y ordenada ejecución de las obras, ya sean desvíos de caminos, carreteras, construcción y retirada de caminos de acceso, ataguías, cimbras, desvíos de ríos,

cauces o arroyos, captación de manantiales, limpiezas, defensas contra avenidas, entibaciones, etc., que no se hallen específicamente tratadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o cuyo abono no se prevea en el Presupuesto, serán de cargo del Contratista, debiendo entenderse que los precios unitarios de este Proyecto llevan incluidas las partes proporcionales que tales obras auxiliares supongan.

El contratista deberá, pues, tener en cuenta esta cuestión en el acto de la licitación. No tendrá validez ninguna la reclamación que, apoyada en un artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, signifique una contradicción con lo expresado en ese artículo.

### **1.11.- TRANSPORTE ADICIONAL**

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.

Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto afectan a la disposición prevista en éste de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación, en cuanto a compensaciones de tierras. Estará obligado a hacer las compensaciones transportando las tierras procedentes de la excavación, o de los préstamos, si así estuviere previsto en el Proyecto, desde donde fuere preciso, respetando, naturalmente, las disposiciones vigentes respecto a supuestos de rescisión.

**1.12.- OTRAS UNIDADES**

Las unidades no mencionadas en este Pliego y que figuran en el Presupuesto, se ajustarán a lo que definan los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras. Serán de abono, si son realizadas de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, a los precios que para las mismas figuran en los Cuadros de Precios.

**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

## **CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **2.1.- OBJETO DEL PROYECTO**

La redacción del “PROYECTO DE REGENERACIÓN DEL BORDE LITORAL DE ANCORADOIRO. T.M. DE MUROS (A CORUÑA)” consiste básicamente en el desarrollo completo de la solución constructiva óptima, con el detalle suficiente para hacer factible su construcción y posterior explotación. Consta de los siguientes documentos:

Memoria y anejos a la memoria

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto

Dentro de los anejos a la memoria se incluyen, entre otros, los relativos a geología y geotecnia, estructuras, terrenos y servicios afectados, justificación de precios, presupuesto para conocimiento de la Administración y seguridad y salud.

### **2.2.- SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

La playa de Acoradoiro está situada en la margen Norte de la ría de Muros y Noia, en el extremo Noroeste del municipio coruñés de Muros, entre las playas de Area Longa (al Este) y Lariño (al Noroeste, situada ya esta playa dentro del término municipal de Carnota). Su costa es baja y rocosa y está expuesta a fuertes vientos del Atlántico.

Dicha playa está enmarcada dentro de los límites del L.I.C. (Lugar de Importancia Comunitario, incluido en la Propuesta de la Red Natura 2.000) de Louro Carnota y Monte Pindo, en una zona con importantes valores medioambientales.

### **2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obra proyectada comprende una regeneración del borde litoral orientada hacia la zona contigua a la playa de Acoradoiro, situada más allá del deslinde del D.P.M.T., contemplándose la reordenación de los usos de la zona y la mejora de los accesos al litoral.

#### **Regeneración del borde litoral y mejora de los accesos a la playa**

Se plantea la reordenación de los usos en todo su entorno, además de la mejora de los actuales accesos. A continuación se van a pasar a describir los apartados en los que se subdivide dicha actuación general:

#### **Demolición de edificios y otros elementos existentes**

Se contempla en el proyecto la demolición total del edificio existente en la península del Porto de Acoradoiro al Oeste del restaurante, además de la demolición de los galpones utilizados como almacén existentes al Noroeste del camping, en las proximidades de la playa de Lariño.

Se demolerán también todos los elementos artificiales existentes en la zona de la península de Acoradoiro, para mantener la naturalidad de la zona (pérgola metálica, valla metálica apoyada en pilastras de hormigón, carteles, etc.).

#### **Construcción de aparcamiento en la zona situada al Norte del camping**

Se plantea la construcción de un aparcamiento con un total de 34 plazas de aparcamiento para turismos en la parcela situada al Norte del camping de Acoradoiro, conectada mediante una nueva glorieta (se demolerá la existente) con el final de la carretera de acceso desde la AC-550. El aparcamiento en sí tendrá un pavimento verde transitable constituido por celdillas plásticas hexagonales en el interior de las cuales se dispone tierra vegetal, de forma que pueda crecer la hierba en él. Entre el aparcamiento y el vial situado al Norte se dispondrán varias zonas verdes de cierta extensión en las cuales se habilitarán mesas y bancos de piedra conformando áreas de descanso. Los extremos de las plazas de aparcamiento estarán unidos mediante aceras de losas de pizarra irregulares de 4 cm. de espesor sobre capa intermedia de mortero de 3 cm. de espesor y base de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor, conectadas con los actuales accesos a la playa de Acoradoiro.

El firme de la zona del camino de acceso que se acondicionará hasta la glorieta por donde se accederá al aparcamiento estará constituido por una capa de 5 cm. de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 sobre una subbase de 25 cm. de zahorra artificial.

### Camino de acceso desde el aparcamiento a la playa de Acoradoiro (zona del restaurante)

Desde la nueva glorieta de acceso al aparcamiento se plantea la mejora del actual camino de acceso a la zona occidental de la playa ampliando éste (para lo cual será preciso demoler el muro de piedra situado en la margen Oeste de dicho camino) de forma que tenga una calzada de 5 metros de anchura pavimentada con adoquín de granito de 20×10×10 cm. y una acera para el tránsito peatonal en su margen occidental de 3 metros de anchura con pavimento de losas irregulares de pizarra. Entre la calzada y la acera se dispondrá un bordillo de granito de 12 cm. de ancho y 25 cm. de altura. A ambos lados de la calzada se dispondrá una rigola de hormigón de 30 cm. de ancho conectada a sumideros que se situarán a una distancia máxima de 30 metros, los cuales a su vez se conectarán mediante pozos de registro a canalizaciones de pluviales de PVC para dar salida a las pluviales caídas en dicho camino.

La acera de losas irregulares de cuarcita se delimitará por su parte occidental mediante un murete de mampostería de granito de 40 cm. de anchura con una altura máxima de 40 cm. sobre la acera, y que se rematará en su parte superior con una albardilla de granito de 50×15 cm.

En la zona intermedia de dicho acceso se dispondrá una glorieta (la cual estará totalmente pavimentada en adoquín, si bien su zona interior estará delimitada por un rebaje también de adoquines de granito conectado a un sumidero en la zona de menor cota) en la conexión con el camino que da acceso a la zona de la cetárea, y desde donde se accede a la zona oriental de la playa. Al final del acceso, junto a la rampa actual de la playa, también se dispondrá una glorieta de pequeño tamaño (con la misma configuración que la glorieta citada en el párrafo anterior) para facilitar el retorno de los vehículos que ocasionalmente accedan a esta zona (Al principio del tramo adoquinado, en la zona del aparcamiento, se situará una señal prohibiendo el

acceso a todos los vehículos que no se dirijan a las propiedades existentes en la zona o al camping y al restaurante).

Al final de la acera dispuesta en la margen de este acceso se dispondrá un pequeño ensanchamiento, también constituido por pavimento de losas irregulares de cuarcita, a modo de pequeña área de descanso, en la cual se situarán varios bancos de piedra, papeleras y árboles en alcorques circulares de adoquines de granito.

### Acceso a la zona de la cetárea

Se plantea también el ensanche de la actual pista de acceso a la cetárea, aunque en este caso se plantea como una calle con pavimento de adoquines de granito de coexistenci, por donde discurrirá tanto el tránsito de vehículos (el cual a priori será muy escaso, pues como se comentó anteriormente se plantea restringir el tránsito permitiendo únicamente el acceso a los vehículos que se dirijan hacia los predios existentes en la zona, debiendo los usuarios de la playa aparcar en el aparcamiento proyectado) como el de peatones. Esta calle tendrá un ancho de seis metros, con rigola de hormigón en ambas márgenes conectadas a sumideros para la recogida de las aguas pluviales, del mismo modo que el acceso entre el aparcamiento y la zona occidental de la playa.

En la margen opuesta al camping de esta vía se dispondrá un murete de mampostería de 40 centímetros de espesor rematado por albardilla para delimitar la parcela existente junto al restaurante, siendo preciso demoler los muros de mampostería y de bloques de hormigón existentes actualmente en esta zona para poder proceder a la ampliación de este acceso.

### Borde litoral entre restaurante y cetárea

Se plantea derribar el muro de piedra existente en la margen Norte de la playa entre el restaurante y la cetárea para reponer la servidumbre de paso en esta zona, disponiendo un murete de mampostería de granito de menor altura para cerrar la parcela existente en la zona, el cual estará rematado por una albardilla de granito. En toda esta zona se dispondrá un pequeño paseo peatonal de 2 metros de anchura pavimentado con losas de pizarra irregulares, apoyado en la parte de la playa sobre un murete de hormigón armado revestido con taco de pizarra de 5 cm. de espesor en sus partes vistas y también rematado por albardilla de granito. El acceso desde este paseo a la playa se plantea mediante una escalera de peldaños de granito en su extremo occidental, junto al restaurante, y mediante una rampa de madera sobre pilotes adosada al paseo (en paralelo a éste) en su zona central, rampa que tendrá un desnivel máximo del 10% para cumplir con los criterios de accesibilidad establecidos en la normativa autonómica.

La explanada situada al Oeste de la cetárea se plantea pavimentar con adoquín de granito de las mismas características que el dispuesto en el resto de la actuación, disponiéndose también un pequeño ensanchamiento de la zona de pavimento peatonal de losas irregulares de pizarra junto a la rampa de madera donde se dispondrán dos bancos de piedra y un árbol en alcorque circular de adoquín de granito.

Se dispondrá una barandilla metálica en la zona contigua a la cetárea para proteger del desnivel existente en la zona.

### Caminos peatonales de jabre en la zona de la península

En toda la zona de la península existente entre las playas de Añoradioiro y Lariño se plantea mantener las características naturales de ésta, por lo que las obras se reducirán a la mejora de los senderos ya existentes en la zona disponiendo en ellos pavimento de jabre seleccionado de 20 cm. de espesor, delimitado en sus laterales por tablonos de madera, de forma que el ancho de estos caminos sea de dos metros. Se dará continuidad a alguno de los caminos existentes disponiendo nuevos tramos de camino con las mismas características antes citadas para configurar una red de itinerarios peatonales en la zona, permitiendo el libre acceso al litoral

**ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **CAPÍTULO III.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

#### **3.1.- ORIGEN DE LOS MATERIALES**

##### **3.1.1.- Materiales suministrados por el Contratista**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

#### **3.2.- CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo III y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando ante la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por los que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

### **3.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES**

#### **3.3.1.- Características generales**

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

#### **3.3.2.- Origen de los materiales**

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

#### **3.3.3.- Clasificación de los materiales**

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes, según la clasificación del PG-3:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

- **Suelos inadecuados.** Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

- **Suelos tolerables.** No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve  $IP > (0,6 LL - 9)$ .

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $1,450 \text{ Kg/dm}^3$ ).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

- **Suelos adecuados.** Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $1,750 \text{ Kg/dm}^3$ ).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

- **Suelos seleccionados.** Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ( $LL < 30$ ) y su índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

En las obras definidas en el presente proyecto, el material a emplear en el trasdós de las obras de fábrica contempladas para la disposición de los paseos peatonales será el denominado “suelo seleccionado”, obtenido de la propia traza de la obra o, en su defecto, de préstamo.

### 3.3.4.- Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 3.3.3. del presente Pliego. Para ello realizará los ensayos de caracterización expuestos siguiendo la siguiente pauta:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

## 3.4.- ENCOFRADOS

### 3.4.1.- Definición y clasificación

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

#### 3.4.1.1.- Tipos de encofrado

- De madera:

- a) Machihembrada

- b) Tableros fenólicos
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

- Metálicos

- Deslizantes y trepantes

### 3.4.2.- Características técnicas

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas de hormigón.

#### 3.4.2.1.- Encofrados de madera

La madera a utilizar para encofrados deberá cumplir las características del Artículo "Maderas" del presente Pliego.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

### **3.4.3.- Control de recepción**

#### **3.4.3.1.- Control de los materiales**

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

## **3.5.- HORMIGONES**

### **3.5.1.- Áridos para hormigones**

#### **3.5.1.1.- Condiciones generales**

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08, siendo, así mismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

#### **3.5.1.2.- Arena**

##### **3.5.1.2.1.- Definición**

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

##### **3.5.1.2.2.- Características**

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual ó menor de 300 Kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

### 3.5.1.3.- Árido grueso

#### 3.5.1.3.1.- Definición

Se entiende por "grava" ó "árido grueso" el árido ó fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

#### 3.5.1.3.2.- Características

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

### 3.5.1.4.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- Al variar las condiciones de suministro

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.
  - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
  - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- b) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.
  - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- c) Una vez cada dos (2) meses.
  - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- d) Una vez cada seis (6) meses.
  - Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el ancho grueso.
  - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
  - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).

- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT- 149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

### **3.5.2.- Cementos**

#### **3.5.2.1.- Definición**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

#### **3.5.2.2.- Condiciones generales**

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en la “Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)”, R.D. 956/2008, de 6 de junio, y el Artículo 26 de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

#### **3.5.2.3.- Tipos de cemento**

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación de la “Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03)”, son:

- CEM I 52,5 R y CEM I 42,5 R para prefabricados (UNE-80.301:96)
- CEM II/A-P 32,5 R para hormigones y morteros en general (UNE 80.301:96)

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta (350) kg/cm<sup>2</sup> para cualquier tipo. Así mismo, salvo indicación en contra por parte del Director de Obra, serán resistentes a las aguas agresivas y marinas, es decir, tendrán la clasificación SR y MR.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-08, con las siguientes modificaciones:

- 1.- La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).
- 2.- El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1 %).
- 3.- En los cementos siderúrgicos, el contenido de escoria no será mayor del 40% en peso.

#### **3.5.2.4.- Control de calidad**

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
- Un ensayo de principio y fin de fraguado.
  - Una inspección ocular.
  - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.
- b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:
- Un ensayo de finura de molido.
  - Un ensayo de peso específico real .
  - Una determinación de principio fin de fraguado.
  - Un ensayo de expansión en autoclave .
  - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
  - Un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

### **3.5.3.- Agua**

#### **3.5.3.1.- Características**

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las aflorescencias.

#### **3.5.3.2.- Empleo de agua caliente**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

#### **3.5.3.3.- Control de calidad**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad.

Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

### **3.5.4.- Aditivos para morteros y hormigones**

#### **3.5.4.1.- Definición**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

#### **3.5.4.2.- Utilización**

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas procede el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

#### **3.5.4.3.- Control de calidad**

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

### **3.5.5.- Hormigones**

#### **3.5.5.1.- Definición**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

#### **3.5.5.2.- Clasificación y características**

Las características que deben reunir los distintos tipos de cemento se definen en el apartado “Cementos” del presente Pliego.

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- Se utilizará hormigón HM-20/B/20/I para limpieza y en camas, muretes, arquetas de servicios, cunetas, bordillos, cimentaciones y otros elementos definidos en los planos.
- Se utilizará hormigón HA-35/B/20/IIIc+Qb en muros y estructuras resistentes (vigas, zapatas, contrafuertes, pilares, etc.) situados sobre la ribera del mar.
- Se utilizará hormigón HA-40/B/20/IIIa en las placas alveolares aligeradas (forjados).
- Se utilizará hormigón HA-30/B/20/IIIa en la capa de compresión de forjados (placas aligeradas).

#### **3.5.5.3.- Dosificación**

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland: 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2

Salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, la cantidad de cemento mínima, en Kg/m<sup>3</sup>, será la indicada en el apartado 37.3.2 de la EHE.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

#### 3.5.5.4.- Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

#### 3.5.5.5.- Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, será la siguiente:

Hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias
HA-35/B/20/IIIc+Qb	6-9	±1
HA-40/B/20/IIIa	6-9	±1
HA-30/B/20/IIIa	6-9	±1
Hormigón en masa	6-9	±1

#### 3.5.5.6.- Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - . Cantidad y tipo de cemento
  - . Tamaño máximo del árido
  - . Resistencia característica a compresión
  - . Clase y marca de aditivo si lo contiene
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

### 3.5.5.7.- Control de Calidad

#### 3.5.5.7.1.- Resistencia del hormigón

##### Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE, artículo 87º.

##### Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 88 para la Modalidad 3. El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc, serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41.118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o dos (2) semanas.
- Hormigón en muros, y obras de fábrica armadas y sin armar: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 89 de EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

#### 3.5.5.7.2.- Consistencia del hormigón

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

#### 3.5.5.7.3.- Relación agua/cemento

Como ensayos de control se realizará la comprobación de la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo HA-35/B/20/IIIc+Qb, HA-30/B/20/IIIa y HA-40/B/20/IIIa:  
una vez cada 25 m<sup>3</sup>.
- Hormigón en masa: una vez cada 25 m<sup>3</sup>.

#### 3.5.5.7.4.- Permeabilidad

##### Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

##### Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo HA-35/B/20/IIIc+Qb, HA-30/B/20/IIIa y HA-40/B/20/IIIa:  
una vez cada 500 m<sup>3</sup>, salvo en estructuras que contengan líquidos en las que será una vez cada 75 m<sup>3</sup>.
- Hormigón en masa: una vez cada 500 m<sup>3</sup>

#### 3.5.5.7.5.- Absorción

##### Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

### Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

- Hormigón tipo HA-35/B/20/IIIc+Qb, HA-30/B/20/IIIa y HA-40/B/20/IIIa: una vez cada 500 m<sup>3</sup>, salvo en estructuras que contengan líquidos en las que será una vez cada 75 m<sup>3</sup>.
- Hormigón en masa: una vez cada 500 m<sup>3</sup>.

## **3.6.- MORTEROS DE CEMENTO**

### **3.6.1.- Definición y clasificación**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20: 2 N/mm<sup>2</sup>
- M-40: 4 N/mm<sup>2</sup>
- M-80: 8 N/mm<sup>2</sup>
- M-160: 16 N/mm<sup>2</sup>

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

### **3.6.2.- Materiales**

Los materiales a emplear deberán cumplir lo prescrito en el artículo *Hormigones* del presente pliego.

### **3.6.3.- Características técnicas**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se la suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

### **3.6.4.- Control de recepción**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

### 3.7.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

#### 3.7.1.- Definición y clasificación

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión presentan una tensión media de adherencia  $f_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $f_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
  - .  $f_{bm} \geq 70$
  - .  $f_{bu} \geq 115$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
  - .  $f_{bm} \geq 80 - 1,2 \text{ diámetro}$
  - .  $f_{bu} \geq 130 - 1,9 \text{ diámetro}$
- Diámetros superiores a 32 mm
  - .  $f_{bm} \geq 42$
  - .  $f_{bu} \geq 69$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

#### 3.7.2.- Características técnicas

El acero en barras corrugadas para armaduras, B 400 S ó B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

#### 3.7.3.- Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico ( $f_y$ ).
- Carga unitaria de rotura ( $f_s$ ).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico ( $f_s/f_y$ ).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 31 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

### **3.8.- ZAHORRAS**

#### **3.8.1.- Características técnicas**

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG- en su artículo 510 "zahorras", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZAD20 por el referido PG-3.

#### **3.8.2.- Control de recepción**

Se comprobarán las siguientes características:

##### Composición granulométrica

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %
	ZAD(20)
40	-
25	100
20	65 - 100
8	30 - 58
4	14 - 37
2	0 - 15
0,5	0-6
0,25	0-4
0,063	0-2

### Desgaste

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

### Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

## 3.9.- LIGANTES BITUMINOSOS

### 3.9.1.- Betunes asfálticos

De acuerdo con lo referido en el artículo 211.2 del PG-3/75, los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

De acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalen en el cuadro 211.1 del PG-3/75.

### 3.9.2.- Emulsiones asfálticas

Las emulsiones asfálticas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua y emulsionantes adecuados y, en su caso, fluidificantes apropiados, debiendo presentar un aspecto homogéneo.

La emulsión asfáltica empleada en los riegos de imprimación y adherencia cumplirá las especificaciones contenidas en el artículo 213 del PG-3/75.

## 3.10.- ARENAS

### 3.10.1.- Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

### **3.10.2.- Control de recepción**

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

### **3.11.- EXPLOSIVOS**

#### **3.11.1.- Definición**

Se entienden incluidos en esta definición todos los materiales necesarios, usados habitualmente para la ejecución de voladuras para excavación de taludes en roca, es decir, cualquier tipo de explosivo (GOMA 1, GOMA 2, Trilita, Trinolita 1, Trinolita 2, Nagolita, etc.) y detonadores (eléctricos, de micro-retardo, de mecha normal, de mecha lenta, etc.).

#### **3.11.2.- Características técnicas**

El contratista deberá exponer y describir detalladamente un estudio del tipo de explosivo y detonador que, a su juicio y después de ensayos preceptivos, considere que es más idóneo, teniendo en cuenta principalmente los factores de seguridad, rendimiento, comportamiento frente al agua y tipo de voladura.

La aceptación del tipo de explosivos y detonador propuestos por el Contratista no exime a éste de su responsabilidad.

En todo lo referente al manejo de explosivos, el Contratista deberá atenerse principalmente a la siguiente normativa:

-Reglamento de explosivos: R.D. 230/1998 de 16 de Febrero.

-Reglamento de Policía Minera del 23-8-34, modificado por el Decreto 1466/1962 del 22 de Junio.

Deberá cumplir, asimismo, cualquier otra disposición posterior que modifique a las anteriores, así como la legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo

(R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción).

### **3.11.3.- Control de recepción**

La Dirección de Obra exigirá al Contratista los permisos reglamentarios referentes al suministro y transporte, y comprobará que se toman todas las medidas necesarias de seguridad y protección durante su manipulación.

Deben tener constancia, además, de la devolución del explosivo no consumido o su destrucción en lugar adecuado.

## **3.12.- GEOTEXTILES**

### **3.12.1.- Definición**

Se definen como láminas geotextiles a los fieltros de fibras de poliéster, polipropileno u otros productos, unidas y entrelazadas entre si de forma mecánica y posteriormente termofijadas (no tejidas).

Entre los campos de aplicación de los geotextiles pueden destacarse:

- Separación de suelos: evitan la mezcla de capas de diferentes materiales y la pérdida de material aumentando la estabilidad de cada capa.
- Repartir las cargas: Permite un mejor reparto de las cargas impidiendo las deformaciones por repetición y mejorando, de esta forma, la capacidad portante de los suelos.
- Función anticontaminante en los drenajes: Evita la erosión y la colmatación de los drenajes.

### **3.12.2.- Características técnicas**

Los geotextiles se clasifican según su gramaje (gr/m<sup>2</sup>) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m<sup>2</sup>, ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

En la Norma DIN 53857 se establecen las siguientes resistencias mínimas a tracción en función del granaje:

GRAMAJE (gr/m <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TRACCIÓN (N/cm)
150	80
200	100
250	130
300	160

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Como elementos de soporte:
  - . Deben poseer buena resistencia a tracción
  - . Tener la suficiente elongación a la rotura (> del 30%) .
  - . Alto módulo inicial.
  - . Alta energía de trabajo.
- Como elementos de separación:
  - . Deben tener una buena resistencia al desgarro y punzonamiento, de forma que soporten el vertido de los áridos.
- En drenajes:

- . Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros  $P85/D85 < 1-2$  (siendo P85 el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D85 el tamaño superior al 85% en peso del material).
- . Tendencia a la no colmatación de sus poros.
- . Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.

En todos los casos se precisa que el geotextil posea una buena resistencia a los agentes químicos y a los rayos ultravioleta.

### **3.12.3.- Control de recepción**

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regulan cada uno de los ensayos:

- Resistencia al punzonamiento	(DIN 54307)
. Resistencia a tracción	(DIN 53.857) > 400
. Elongación a rotura	(DIN 53.857) > 30%.
. Módulo secante a 10% de elongación	(DIN 53.857) > 1.500 N/ 5 cm.
. "Grab Test" (Resistencia al desgaste)	(DIN 53.858)
. Resistencia al desgarro	(ASTM D1117) > 400 N.

DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de Obra, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

### **3.13.- MADERAS**

#### **3.13.1.- Definición**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75.

#### **3.13.2.- Características técnicas**

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 286.1 del PG-3/75.

En lo referente a forma y dimensiones será de aplicación lo indicado en el apartado 286.2 del PG-3/75.

### **3.13.3.- Control de recepción**

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

## **3.14.- PINTURAS**

### **3.14.1.- Definición**

Se define como pintura al revestimiento fluido continuo aplicado sobre paramentos, y elementos de estructuras, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones que, una vez aplicado, se transforma en una película sólida, tenazmente adherida al substrato sobre el que se aplica.

### **3.14.2.- Condiciones previas**

Antes de la aplicación de la pintura, se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación en interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 6 °C.

El soleamiento no debe incidir directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación debe estar nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

### **3.14.2.1.- Pintura sobre soporte de yeso, cementos, albañilería y derivados**

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural.

Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Las manchas producidas por moho se eliminarán mediante rascado y desinfectándolas posteriormente con disolventes funguicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven sales de hierro se aislarán mediante clorocaucho diluido.

### **3.14.2.2.- Pintura en soportes de madera**

El contenido de humedad en el momento de aplicación será del 14 al 20% en madera exterior y del 8 al 14% en madera interior.

No estará afectada de ataque a hongos o insectos, saneándose previamente con productos funguicidas o insecticidas.

Se eliminarán los nudos mal adheridos y aquellos que exuden resina se sangrarán mediante soplete, rascando la resina que aflore con rasqueta.

### **3.14.2.3.- Pintura en soportes metálicos**

Se debe limpiar previamente los óxidos y suciedades mediante cepillos. Se debe hacer un desangrado a fondo de las superficies a revestir.

Tendrán un índice de resistencia a luz solar, al lavado, al frotamiento, y un índice de solidez de las tinturas mayor al dispuesto en las normas UNE.

### **3.14.3.- Ejecución**

#### **3.14.3.1.- Pintura sobre soportes de yeso, cementos, albañilería y derivados**

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnando los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final, con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

#### **3.14.3.2.- Pintura sobre soporte de madera**

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

#### **3.14.3.3.- Pintura sobre metales**

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

#### **3.14.4.- Control de calidad**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Se rechazarán todas aquellas pinturas que presenten humedades, manchas de moho, eflorescencias salinas y manchas de óxido. Serán igualmente rechazadas aquellas que presenten falta de imprimación selladora, falta de mano de fondo o emplastecido.

Se rechazarán las pinturas cuando el color o las terminaciones no se ajusten a lo especificado en la documentación técnica.

No se aceptarán las pinturas que presenten descolgamientos, desconchados, cuarteamientos, bolsas y falta de uniformidad.

### **3.15.- TUBERÍAS DE PVC**

Las tuberías de PVC a emplear en las obras vendrán definidas por la presión de servicio según UNE 53.332.

Deberán cumplir las especificaciones contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986 y publicado en el BOE de 23 de septiembre de 1986.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 atm., siendo de aplicación la normativa UNE 53.112, UNE 53.144, UNE 53.322 y UNE 53.114.

El control de calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento en placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería colocada por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento o fisuración.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas será rechazado el lote sin perjuicio de que la Dirección de obra, a su criterio pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido con la fórmula  $EI=5.000S$ , siendo S el espesor del tubo en cm.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las condiciones exigidas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

### **3.16 TUBOS DE PEAD**

Los tubos de Polietileno de alta Densidad se fabricarán de ese material al 100% (granulado de primera calidad PE63 no regenerado, con un valor mínimo de la tensión admisible a largo plazo mayor o igual a  $5 \text{ N/mm}^2$ , requisitos de la CEN ANNEX c). La canalización en PEAD será de tubo coextruido de doble pared, corrugado exteriormente y liso en su interior (de color blanco), según normalización europea PrEN 13476, de clase de rigidez circunferencial  $\text{SN } 8 \text{ kN/m}^2$ , según EN ISO 9969, de junta elástica materializada mediante doble manguito, tal que se permita la introducción de, al menos, 4 ó 5 corrugaciones en su interior, garantizando la coaxialidad de las tuberías contiguas.

### **3.17.- ELEMENTOS PREFABRICADOS**

El contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a

fabricar, materiales a emplear, procesos de fabricación, detalles de la instalación “in situ” o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje, y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

### 3.18.- SEMILLAS

#### 3.18.1.- Definición

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos que se puede agrupar en pratenses:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas

#### 3.18.2.- Características técnicas

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de siembra:

NOMBRE BOTÁNICO	SEMILLAS POR GRAMO Nº
<i>Achillea millefolium</i>	7.500
<i>Agropyrum intermedium</i>	260
<i>Agrostis stolonifera</i>	11.000
<i>Dactylis glomerata</i>	1.400
<i>Festuca arundinacea</i>	500
<i>Festuca ovina</i>	1.500
<i>Festuca rubra</i>	1.300
<i>Lolium perenne</i>	500
<i>Lolium rigidum</i>	470
<i>Lotus corniculatus</i>	900
<i>Medicago sp</i>	600
<i>Poa pratensis</i>	5.000
<i>Trifolium repens</i>	1.600

Las semillas de leguminosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el Rhizobium específico.

#### 3.18.2.1.- Gramíneas

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

### **3.18.2.2.- Leguminosas herbáceas**

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

### **3.18.2.3.- Otras herbáceas**

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

### **3.18.3.- Control de recepción**

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige en certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

## **3.19.- TIERRA VEGETAL**

### **3.19.1.- Definición**

#### **3.19.1.1.- Suelos o tierras vegetales**

Se define como suelo o tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

#### **3.19.1.1.2.- Clasificación de las tierras vegetales**

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o préstamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad-

Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las

condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

#### **3.19.2.- Características técnicas**

##### **3.19.2.1.- Tierra vegetal**

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

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 plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica. En tales casos deberá cumplirse lo dictado por la Dirección de Obra.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

### **3.19.3.- Control de recepción**

#### **3.19.3.1.- Tierra vegetal**

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m<sup>3</sup> o fracción utilizada.

### **3.20.- ADOQUINES**

#### **3.20.1.- Definición**

Se definen como adoquines las piedras labradas o aserradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos.

#### **3.20.2.- Condiciones generales**

Los adoquines a utilizar serán de granito y deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deben ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta.
- Deben carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
- Deben tener adherencia a los morteros.

#### **3.20.2.1- Forma y dimensiones**

La cara superior del adoquín será plana y sus bordes no estarán rotos ni desgastados.

Los adoquines a utilizar en esta obra tendrán unas medidas de nueve a once centímetros (9 a 11 cm.) de largo y nueve a once centímetros (9 a 11 cm.) de ancho, y serán aserrados, de forma que la junta sea lo más estrecha posible y constituyan una superficie cómoda para la circulación de personas sobre ellos.

El tizón será de nueve a once centímetros (9 a 11 cm.).

Las caras laterales deberán estar serradas de manera que las juntas producidas al ejecutar el pavimento no sean superiores a cinco milímetros (5 mm.) de largo.

Los ángulos de fractura presentarán aristas vivas.

### **3.20.3.- Control de recepción**

El peso específico neto no debe ser inferior a dos mil quinientos kilogramos por centímetro cúbico (2.500 Kg/m<sup>3</sup>).

La resistencia a compresión no debe ser inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm<sup>2</sup>).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm.).

La resistencia a la intemperie debe ser tal que, sometidos los adoquines a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presenten grietas, ni alteración visible alguna.

Las determinaciones anteriores se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

## **3.21.- BORDILLOS**

### **3.21.1.- Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

### **3.21.2.- Características técnicas**

#### **3.21.2.1.- Bordillos de piedra**

Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

### **3.21.3.- Control de recepción**

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

como mínimo, de ochocientos kilopondios por centímetro cuadrado (800 kp/cm<sup>2</sup>),

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 0,25 KN/m<sup>3</sup>.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.

Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG-3/75.

En caso que no se presente alguno de los documentos mencionados a la llegada a obra de cada partida se tomarán las muestras necesarias que serán enviadas al laboratorio para efectuar los ensayos correspondientes.

### **3.22.- PIEDRAS DE GRANITO**

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

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

La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 Kg/dm<sup>3</sup>), según la norma de ensayo UNE 7067.

La resistencia a la compresión medida según la norma de ensayo UNE 7068 será, como mínimo, de ochocientos kilopondios por centímetro cuadrado (800 kp/cm<sup>2</sup>), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

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.

### **3.23.- PIEDRAS DE PIZARRA**

Están compuestas principalmente por cuarzo, mica blanca, clorita, feldespato, carbonato y óxido de hierro.

Presentan una dureza media, baja porosidad, alta resistencia mecánica y una alta lajosidad y sus componentes son resistentes a la intemperie.

Serán compactas, homogéneas y tenaces. 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.

Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar.

No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio (4,5%) de su volumen.

No deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

Deberán reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste desbaste, labras lisas y moldeado.

Presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Deberán poder resistir sin estallar la acción del fuego.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su colocación 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.

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

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

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.

### 3.24.- MATERIALES PARA REVESTIMIENTO DE MUROS

#### 3.24.1.- Definición

Se definen como materiales para revestimiento de muros a los elementos que se utilizan en el revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica, con mampostería de piedra concertada. Estos mampuestos concertados tienen sus caras labradas en forma más o menos poligonal, para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.

#### 3.24.2.- Características técnicas

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grado uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas. El tipo de piedra a utilizar en el revestimiento de muros será el granito, que deberá cumplir las especificaciones del apartado *Piedras de granito* de este Pliego.

Debe carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Debe ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.

Debe tener suficiente adherencia a los morteros.

#### 3.24.2.1.- Forma y dimensiones

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los Planos.

El fondo (ancho) de los mampuestos será de quince (15) centímetros, lográndose así un revestimiento de 15 centímetros de espesor.

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Los mampuestos se desbastarán, hasta conseguir formas más o menos regulares, labrándose en toscó con el picón.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano y en juntas, respecto de la línea recta, serán inferiores en todo caso a un centímetro y medio (1,5 cm.).

#### 3.24.2.2.- Mortero de agarre

El mortero utilizado será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir, tendrá 250 Kg. De cemento CEM-I por metro cúbico de mortero.

### **3.24.3.- Control de calidad**

#### **3.24.3.1.- Ensayos previos**

Antes de iniciar el suministro de materiales a obra se realizarán los siguientes ensayos, determinación del peso específico neto y resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie, de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070 respectivamente.

Respecto al mortero de agarre, se deberá cumplir las especificaciones que se indican en el Artículo 3.11 "Morteros y Lechadas" del presente Pliego.

#### **3.24.3.2.- Ensayos de control**

Cuando el material llegue a obra con el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se recogen en el presente Artículo, únicamente se comprobarán sus características aparentes.

En caso de que el material recepcionado no esté acreditado mediante el certificado arriba mencionado, se realizarán ensayos de control, formando lotes, con el criterio que dictamine el Director de Obra, con el fin de realizar los ensayos previstos en el apartado de ensayos previos.

Respecto al mortero de agarre, se deberá cumplir las especificaciones que se indican en el Artículo 3.11 "Morteros y Lechadas" del presente Pliego.

### **3.25.- MATERIALES ELÉCTRICOS**

#### **3.25.1.- Condiciones generales**

De forma general todos los materiales eléctricos deberán cumplir:

- a) El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- b) Las recomendaciones de UNESA.
- c) Las Normas tecnológicas correspondientes.
- d) Las exigencias de la compañía suministradora de energía, y del Ministerio de Industria.

#### **3.25.2.- Tubo de Polietileno o PVC**

Los tubos utilizados para alojar los conductores serán de polietileno o PVC de 125, 110 y 63 mm. de diámetro nominal. No deben contener plastificantes ni materiales de relleno.

Deberán presentar una superficie exterior e interior perfectamente lisa y no tendrán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometidos a las pruebas especificadas en la norma UNE 53112, deberán satisfacer las siguientes características:

- Estanqueidad: sometidos a una presión de seis kilogramos por centímetro cuadrado ( $6 \text{ Kg/cm}^2$ ), durante cuatro (4) minutos, no saldrá agua.

- Sometidos a tracción deberán romper con una carga unitaria igual o superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado ( $450 \text{ Kg/cm}^2$ ), y su alargamiento será igual o superior al ochenta por ciento (80%).
- Resistencia al choque: después de noventa (90) impactos se admitirán las partidas con diez (10) o menos roturas.
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al más-menos cinco por ciento ( $\pm 5\%$ ).

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en la norma UNE 7199 a la temperatura de veinte (20) grados centígrados y a una velocidad de puesta en carga de cien milímetros por minuto (100 mm./min.), la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por ciento (50%) en el diámetro no será inferior a noventa (90) kilogramos.

### **3.25.3.- Conductores**

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21002 y 21064. El aislamiento y cubierta serán de policloruro de vinilo de acuerdo con la norma UNE 21029, con designación UNE VV 0,6 KV y tensión de prueba de 4000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad, o que no vayan en su bobina de origen en la que deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

## **3.26.- MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA**

### **3.26.1.- Definición**

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labrar o poco labradas de tamaño tal que permita trabajarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada, en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada, la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma de poligonal más o menos regular para que su asiento se realice sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada, cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento, dejándose el resto de dicha cara salediza o averrugada.
- En seco, la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión entre ellos.
- Ordinaria, la construida cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglados solamente a martillo.

En los muros de mampostería en los que se utilice mortero de unión entre los mampuestos, el mortero a utilizar será el M-250, con una dosificación de 250 Kg de cemento CEM-I por metro cúbico de mortero.

### **3.26.2.- Características técnicas**

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueas, nódulos y restos orgánicos. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

La piedra a emplear en los muros de mampostería será de cuarcita, y deberá cumplir las condiciones técnicas descritas en el artículo “Piedras Naturales” del presente Pliego.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso.

#### **3.26.2.1.- Forma y dimensiones**

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación; y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificada.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos, o en el cuadro de precios del Proyecto, y si no existieran tales detalles, se proveerán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos o lo que, en su caso, determine el Director de Obra.

Por lo menos un cincuenta por ciento (50%) del volumen total de la mampostería estará formada por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm<sup>3</sup>).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

### **3.26.3.- Control de calidad**

#### **3.26.3.1.- Ensayos previos**

Previamente a la autorización del suministro a obra y con objeto de comprobar que el material cumple las especificaciones recogidas en este artículo, se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación del peso específico.
- Resistencia a compresión en probeta cúbica de 15 cm de lado.
- Pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico, según la Norma NTL 158/94.
- Determinación de desgaste de Los Angeles según la Norma NTL 149/91.
- Absorción de agua según UNR 127.002.

A su llegada a obra, los materiales suministrados serán inspeccionados visualmente y se comprobará que cumplen las especificaciones que se indican en los apartados de formas y dimensiones.

También se realizarán ensayos de control para cada fuente de procedencia de material, estableciendo lotes, a los que se asignarán los resultados de los ensayos de cada una de las características físicas. Las muestras para la realización de los ensayos se tomarán en los puntos que señale el Director de Obra, siguiendo los siguientes criterios:

- Cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción.
- Como mínimo una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.

### **3.27.- ELEMENTOS METÁLICOS**

#### **3.27.1.- Elementos de fundición**

Todos los elementos a emplear serán de tipo nodular o dúctil.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos las superficies a revestir deberán estar perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Asimismo la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por los laboratorios oficiales.

#### **3.27.2.- Acero inoxidable**

Se empleará donde así lo indique la unidad de obra correspondiente. Se empleará acero inoxidable 316.

Contendrá cromo, cromo – níquel, o cromo – manganeso – níquel, y será resistente a los ambientes corrosivos.

Su sujeción se realizará mediante tornillos o tacos también de acero inoxidable o de similar calidad.

Tendrán las superficies, interior y exterior, técnicamente lisas, acordes con sus procesos de fabricación.

No se admitirá el enmascaramiento de defectos superficiales

Resistencia a la tracción  $\geq 600 \text{ N/mm}^2$ .

Será de obligado cumplimiento la norma UNE 36-257-74.

### **3.28.- OTROS MATERIALES**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas, aprobadas con carácter

oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirá muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

### **3.29.- MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES**

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a o previsto en los apartados siguientes.

#### **3.29.1.- Materiales colocados en obra o semielaborados**

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

**DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **CAPÍTULO IV.- DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **4.1.- CONDICIONES GENERALES**

#### **4.1.1.- Comprobación del replanteo previo**

##### **4.1.1.1.- Plan de replanteo**

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

##### **4.1.1.2.- Replanteo y alineación de puntos de alineaciones principales**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

#### **4.1.1.3.- Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

#### **4.1.1.4.- Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras**

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de un mes contando a partir de la formalización del Contrato. (Art. 71 y 142 del Texto Refundido de la L.C.A.P). Del resultado se extenderá el correspondiente **Acta de Comprobación del Replanteo**.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

#### **4.1.1.5.- Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo**

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

#### **4.1.2.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras**

##### **4.1.2.1.- Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo**

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha.

Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

#### **4.1.2.2.- Programa de trabajos**

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobada por la Dirección de obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 95, 96 y 107 del Texto Refundido de la L.C.A.P.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

#### **4.1.2.3.- Examen de las propiedades afectadas por las obras**

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

#### **4.1.2.4.- Localización de servicios, estructuras e instalaciones**

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza el autor del proyecto de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

#### **4.1.2.5.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos**

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

#### **4.1.2.6.- Ocupación y vallado provisional de los terrenos**

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

#### **4.1.2.7.- Vertederos y productos de préstamo**

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las

obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero

siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

#### **4.1.2.8.- Reclamaciones de terceros**

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

#### **4.1.2.9.- Oficinas de la Administración a pie de obra**

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 80 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

#### **4.1.3.- Acceso a las obras**

##### **4.1.3.1.- Construcción de caminos de acceso**

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

##### **4.1.3.2.- Conservación y uso**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Administración contratante se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

#### **4.1.3.3.- Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras**

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

#### **4.1.4.- Instalaciones, medios y obras auxiliares**

##### **4.1.4.1.- Proyecto de instalaciones y obras auxiliares**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

#### **4.1.4.2.- Retirada de instalaciones y obras auxiliares**

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares, acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

#### **4.1.4.3.- Instalación de acopios**

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado 4.1.3.3.

#### **4.1.5.- Ejecución de las obras**

##### **4.1.5.1.- Equipos, maquinarias y métodos constructivos**

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

#### 4.1.5.2.- Plan de Seguridad y Salud de la obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los **riesgos generales, ajenos y específicos** derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe de la Dirección Facultativa, se elevará para su aprobación a la Administración, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Proyecto de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

#### 4.1.5.3.- Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración contratante y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración contratante para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

- El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.
- El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

#### 4.1.5.4.- Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en

el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

#### **4.1.5.5.- Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas**

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la

ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de la obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

#### **4.1.5.6.- Control de ruido y de las vibraciones del terreno**

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimenea
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscina
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo, y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

Velocidad punta de partícula máxima admisible	
Tipo de Edificio	Velocidad Máxima de las Partículas (cm/seg.)
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2,5
Muy viejo, en muy mal estado	1,25

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg., respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg. (vibración intermitente) y 12 mm./sg. (vibración continua).

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

#### **4.1.5.7.- Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

#### **4.1.5.8.- Emergencias**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

#### **4.1.5.9.- Modificaciones de obra**

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Reglamento de Contratación de Obras del Estado, en cuanto no se oponga a la Ley de Contratos, y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

#### **4.1.5.10.- Obras defectuosas o mal ejecutadas**

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas de la Ley y Reglamento de Contratación de las Administraciones Públicas.

#### **4.1.6.- Medición y abono de las obras**

##### **4.1.6.1.- Mediciones**

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

##### **4.1.6.2.- Certificaciones**

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los artículos 99 y 146 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como las cláusulas 46, 47 y 48 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

**4.1.6.3.- Precios unitarios**

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

En los precios de “ejecución por contrata” obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluido el IVA.

**4.1.6.4.- Partidas alzadas**

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

**4.1.6.5.- Abono de obras no previstas. Precios contradictorios**

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 101 y 146 de la Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

**4.1.6.6.- Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones**

Son de aplicación lo establecido en los artículos 46 y 145 del Texto Refundido de la LCAP, y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

**4.1.6.7.- Revisión de precios**

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (PCAP).

En cualquier caso serán de aplicación los artículos 103 a 108, ambos inclusive de la LCAP.

**4.1.7.- Recepción y liquidación de las obras**

Serán de aplicación los artículos 110, 147 y 148 del Texto Refundido la Ley de Contratación de las Administraciones Públicas.

Para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 47 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

**4.1.7.1.- Proyecto de liquidación**

El Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

**4.1.7.2.- Periodo de garantía. Responsabilidad del Contratista**

Es de aplicación la cláusula 73 de PCAG.

## 4.2.- LIMPIEZA, DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### 4.2.1.- Definición

Las operaciones de limpieza, despeje y desbroce del terreno y tala son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, cultivos, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

La remoción de los materiales.

La extracción de tocones.

La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.

Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido, ejecución de pendientes y compactación por tongadas hasta su acabado definitivo.

El canon de vertido.

Todos los elementos auxiliares y/o de protección necesarios, como vallas, muretes, etc.

La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 4.2.2.- Ejecución

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

No se realizará ninguna tarea de desbroce ni tala sin la previa autorización de la Dirección de Obra, previa definición in situ de la parcela afectada por el desbroce e informe de los medios a emplear y especies vegetales afectadas. Todo el conjunto de las operaciones se realizará siguiendo los criterios de la Dirección de Obra.

### 4.2.3.- Medición y abono

El desbroce se abonará por metro cuadrado, según los vigentes precios del Cuadro de Precios nº 1, a saber:

- **M2 DE LIMPIEZA, DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUYENDO DESBROCE DE MATORRALES Y ZARZAS, ARRANQUE DE TOCONES, TALA DE ARBUSTOS, LIMPIEZA DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y OTROS MATERIALES, Y RETIRADA DE TODOS ESTOS MATERIALES A VERTEDEROS AUTORIZADOS, SEGÚN INSTRUCCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA Y PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P. DEL PROYECTO**

### **4.3.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**

#### **4.3.1.- Definición**

Consiste en la demolición de edificaciones, cobertizos, obras de fábrica, estructuras, muros y cierres de todo tipo, incluso edificaciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma. Así mismo, se incluye dentro de este apartado la demolición total o el fresado y saneo superficial de pavimentos y la demolición de aceras.

Incluye el desmontaje de aquellas obras de fábrica cuyos materiales, a juicio de la Dirección de Obra, sean susceptibles de ser recuperados para su posterior reutilización en la Obra.

Incluye el derribo, carga y transporte de los materiales resultantes a vertedero, así como el canon de vertido, salvo orden en contra de la Dirección de Obra, así como todas las operaciones que sean necesarias para su ejecución en condiciones de seguridad.

#### **4.3.2.- Ejecución**

Las operaciones de demolición y derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Las operaciones de demolición se realizarán de acuerdo con el Artículo 301: Demoliciones, del PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM. Así, los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra. Se realizará, previamente a la ejecución de las obras, un reconocimiento por parte de la Dirección de Obra del estado de conservación de los edificios u obras de fábrica a demoler, y de las edificaciones colindantes o medianeras. Tras ello se realizará la desconexión de las diferentes instalaciones del edificio de las redes generales de las empresas suministradoras. Se verificará que no hay almacenados materiales combustibles, explosivos o peligrosos.

Se protegerán convenientemente los elementos de servicio público, personas y edificaciones colindantes o medianeras que puedan verse afectados durante los trabajos de demolición. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente en el Proyecto o sean autorizadas por el Director de Obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados al vertedero facilitado por el Contratista, tras la debida autorización por parte de la Dirección de Obra.

En el caso de desmontaje de obras de mampostería, cuyos materiales sean susceptibles de reutilización a juicio del Director de Obra, las tareas se realizarán de forma que los medios mecánicos utilizados reduzcan al mínimo la rotura de los materiales desmontados, permitiendo su acopio en condiciones óptimas para su posterior reutilización en la obra. Previamente al acopio se procederá a la limpieza de los mismos.

Una vez terminadas las obras, la superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

Los materiales que resulten de la demolición de los edificios serán transportados a un vertedero autorizado, perteneciente a un Gestor Autorizado de residuos de construcción incluido en la lista de gestores autorizados de la Consellería de Medio Ambiente.

#### **4.3.3.- Medición y abono**

En el cuadro de precios nº1 se incluye el precio aplicable al m<sup>2</sup> de demolición de edificio, según la siguiente descripción:

- <sup>2</sup>
- **M DE DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE EDIFICIO DE ALTURA INFERIOR A 10 M., INCLUSO CARGA DE ESCOMBROS, TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO SI LO HUBIERE**

El precio aplicable al m<sup>3</sup> de demolición de demolición de obra de fábrica es el siguiente:

- **M<sup>3</sup> DE DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO, BLOQUES DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA, CON MARTILLO ROMPEDOR MONTADO SOBRE RETROEXCAVADORA, INCLUSO PP. DE CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN Y TRANSPORTE A VERTEDERO**

El precio aplicable al metro cuadrado de demolición de pérgola metálica es el siguiente:

- **M<sup>2</sup> DE DEMOLICIÓN DE PÉRGOLA METÁLICA, CON MARTILLO ROMPEDOR MONTADO SOBRE RETROEXCAVADORA, INCLUSO PP. DE CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN Y TRANSPORTE A VERTEDERO**

El precio aplicable a la unidad de desmontaje de farola es el siguiente:

- **UD DE DESMONTAJE DE FAROLA, INCLUSO PP. DE CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN Y TRANSPORTE A VERTEDERO**

El precio aplicable al metro cuadrado de demolición de pavimento con medios mecánicos es el siguiente:

- **M<sup>2</sup> DE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE PRODUCTO RESULTANTE A VERTEDERO Y CORTE DE ARISTAS CON SIERRA DE WIDIA, COMPLETAMENTE TERMINADO**

Finalmente, el canon de vertido a gestor autorizado se medirá y abonará según el siguiente precio:

- M<sup>3</sup> DE CANON DE VERTIDO DE MATERIAL DE ESCOMBRO PROCEDENTE DE DEMOLICIONES DE EDIFICIOS EN VERTEDERO DE GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 4.4.- EXCAVACIÓN

##### 4.4.1.- Definición

La excavación en desmonte o explanación se extenderá exclusivamente a aquellas zonas necesarias para disponer la cimentación de las diferentes obras de fábrica contempladas o los paseos peatonales proyectados. No contempla esta unidad la excavación en eventuales préstamos para la obtención de materiales de terraplén o pedraplén, que se considerará incluida en la correspondiente unidad de formación de terraplén o pedraplén, aunque sí se incluye en esta unidad la excavación necesaria para la ejecución del cimiento de terraplenes y el saneo de la explanación, además de la excavación en tierra vegetal.

Consiste en el conjunto de operaciones para retirar la capa superficial de tierra vegetal y posteriormente proceder a excavar hasta alcanzar la cota de la rasante definitiva descrita en los planos de proyecto.

También será de aplicación lo indicado en este capítulo en la excavación, carga y transporte del acopio, al lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentran en el área de construcción.

##### 4.4.2.- Vertederos y acopios temporales de tierras

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en la que éste verterá los productos

procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general. Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Las condiciones de descarga en vertederos y zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas, estando el Contratista obligado a restituir a su estado original, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del

material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero no teniendo derecho a abono por tal motivo.

#### **4.4.3.- Ejecución de las obras**

##### **4.4.3.1.- Excavación de Tierra Vegetal**

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el ordenado por el Director de Obra en cada caso.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en evitar la formación de barro, manteniéndola separada del resto de los productos de excavación y libre de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y raíces.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera con el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio se conformará en caballones de metro y medio (1,5 m) de altura y taludes adecuados para evitar su erosión. La tierra vegetal se utilizará en principio reponiéndola, tras la realización de los trabajos, en los mismos lugares de los que se extrajo, salvo que no haya de utilizarse o se rechace, en cuyo caso se transportará a vertedero.

##### **4.4.3.2.- Excavación de todo tipo de terreno incluido roca**

En la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación el apartado 320.3 del PG-3. El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Se hace constar que las profundidades de excavación señaladas en los planos y cubicaciones son sólo aproximadas. Las profundidades reales de la excavación serán definidas por la Dirección Técnica de las obras, a la vista de las características del terreno que vaya surgiendo de la misma. El Contratista vendrá obligado a acatar las profundidades que así se fijan, no pudiendo alegar supuestas pérdidas de beneficios o producción de perjuicios por tal concepto.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando las posibles incidencias que la ejecución de estas unidades pudiera provocar en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados previa aprobación del Director de las Obras.

Teniendo en cuenta que las condiciones geotécnicas son difíciles de conocer en toda su magnitud en la fase de proyecto, a medida que avance la excavación, y basándose en conocimientos geotécnicos adquiridos durante la misma, el Director de las Obras podrá modificar la geometría de los perfiles proyectados antes de los trabajos en dichas zonas y definir los elementos de retención que, a su juicio, sean necesarios. Asimismo, la excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no

autorizándose ninguna excavación que no sea ejecutada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los taludes del desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos. Todo exceso de excavación que el Contratista realice, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni la ejecución del relleno necesario.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince metros (15,00 m) el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra, la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

#### 4.4.3.3.- Utilización de explosivos

Si fuera estrictamente necesario la utilización de explosivos (lo cual se evitará en la medida de lo posible, dada la cercanía de viviendas a las obras, en pleno casco urbano de Muros), el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el Plan General de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos para su aprobación.

En la propuesta del Plan General se deberá especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro de los barrenos de precorte y disposición de los mismos.
- Diámetro de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los distintos tipos de barrenos.
- Método para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.
- Esquema de detonación de las voladuras.
- Estimación de tamaño de fragmentos proyectados y distancia de proyección.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la Obra.

El Contratista justificará en el programa con medidas previas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivo y detonadores.

Asimismo, el Contratista medirá previamente las constantes del terreno para la programación de las cargas de voladuras, de forma que los límites de velocidades y aceleraciones que se establezcan para las vibraciones en estructuras y edificios próximos, o a la propia obra, no sean sobrepasados.

Una vez realizados los ensayos, se presentará a la Dirección de Obra el proyecto de voladura para cada una de ellas en el que se deberán justificar y especificar los siguientes puntos:

- Tipo de explosivos y detonadores.
- Determinación de las cargas y esquemas detallado de tiro por frentes y dirección de salida, número y profundidad de los taladros, retardos y secuencia de disparo, justificando que no se sobrepasarán los límites máximos de vibración en lo que respecta a velocidad.
- Estudio de control de proyecciones, de nivel de fragmentación, así como la secuencia de encendido.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad necesarias para evitar que se produzcan daños por efecto de las proyecciones de la voladura. La aprobación del programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de los permisos adecuados y adopción de las medidas necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

En cualquier caso, serán por cuenta del Contratista todos los daños y perjuicios que, como consecuencia de la excavación, sean causados a terceros.

Cuando las voladuras se vayan a efectuar en la proximidad de los edificios de viviendas, plantas industriales, o cualquier otro tipo de instalación, se procederá a efectuar voladuras "Controladas" para lo cual los planes de tiro deberán contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En las zonas en que exista riesgo de proyecciones de piedras a algún cauce, edificación o estructura, el Director de las Obras podrá exigir la realización de voladuras de prueba para conseguir controlar la dirección y alcance de las proyecciones y comprobar la eficacia de las defensas a instalar en puntos singulares.

Durante la obra de excavación, el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del proyecto de éstas y de los dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el Director de las Obras, debiendo contar con la titulación adecuada y amplia experiencia en la materia.

Cuando la altura del desmonte y las características geotécnicas lo requieran, a juicio del Director de las Obras, se podrá limitar la altura de los bancos de precorte o recorte y destroza con el fin de garantizar que se llegue a la cota de plataforma con la anchura totalmente conseguida, absorbiendo los desvíos de las cañas de perforación. El desmonte deberá realizarse de modo que, a medida que avanza la excavación por bancadas, se permita el acceso al talud y pueda primero ser saneado, eliminándose a mano, o con medios mecánicos, las piedras o bloques sueltos, así como el suelo de cobertura y, eventualmente, procederse a ubicar los elementos de retención necesarios (bulones, rellenos de hormigón, etc.) en los puntos que indique el Director de las Obras.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa se dispondrán explosivos que produzcan el quebrantamiento y fragmentación de la roca en una profundidad de al menos cuarenta centímetros (40 cm.) bajo la rasante teórica de la explanada, con fragmentos resultantes de tamaño inferior a doscientos milímetros (200 mm.) que serán posteriormente refinados y compactados, quedando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

En caso de que los materiales pétreos se empleen para la formación de pedraplenes, los medios de excavación deberán garantizar las condiciones granulométricas establecidas en el Artículo 331: Pedraplenes, del PG-3/75.

#### 4.4.3.4.- Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca por medios mecánicos se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, o bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas por la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las

excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.

- En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

#### 4.4.4.- Medición y abono

Las excavaciones a cielo abierto y sobreexcavaciones inevitables autorizadas, además de la excavación en tierra vegetal (la cual se abonará al mismo precio que el resto de excavaciones), se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) por cubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada veinte (20) metros como máximo.

Todas ellas se medirán según los vigentes precios incluidos en el Cuadro de Precios nº1:

- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO RETIRADA DE TIERRA VEGETAL, ACOPIOS INTERMEDIOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO

#### **4.5.- RELLENO LOCALIZADO EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA**

##### **4.5.1.- Definición y alcance**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamo para el relleno en trasdós de obras de fábrica, cuyas dimensiones por regla general no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizará con lo que al respecto indica el PG-3/1.975 en su artículo 321.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### **4.5.2.- Materiales**

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo seleccionado con las prescripciones especificadas en este Pliego, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

##### **4.5.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

##### **4.5.4.- Ejecución de las obras**

###### **4.5.4.1.- Preparación de la superficie de asiento**

En las zonas de ensanche o recrecido de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en los planos del Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero o a los lugares de acondicionamiento del terreno.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto a los planos de Proyecto o, en su defecto, a las Instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material.

#### **4.5.4.2.- Extensión y compactación**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales.

El espesor máximo de una tongada será de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Cuando el Director de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aborricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no hay sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director de Obra estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de Obra.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurara la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. 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.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma y, en ningún caso, será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

#### **4.5.4.3.- Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Cualquier tipo de trabajo que sea necesario efectuar con posterioridad a la ejecución de cada tongada par volver a dejar la misma en las condiciones previstas en Proyecto será por cuenta del Contratista.

#### 4.5.5.- Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

##### 4.5.5.1.- Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- a) En el lugar de procedencia.

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de Obra, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes:

Ensayos

Por cada 500 m<sup>3</sup> de material:

- 1 Próctor normal
- 1 Granulométrico
- 1 Determinación de límites de Atterberg

Por cada 1.000 m<sup>3</sup> de material:

- 1 CBR de laboratorio
- 1 Determinación de materia orgánica

- b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

#### 4.5.5.2.- Control de la extensión

Comprobar el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones deberán ajustarse a lo indicado en los Planos.

#### 4.5.5.3.- Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m<sup>2</sup> de tongada. Si la fracción diaria es superior a 500 m<sup>2</sup> y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas para cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto

de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que el Director de Obra haya decidido efectuar el control del procedimiento de ejecución las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se debe vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

#### **4.5.6.- Medición y abono**

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1,

-<sup>3</sup> M DE RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAM EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA, INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN HASTA LOGRAR UNA DENSIDAD DEL 95% DE LA DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO.

#### **4.6.- SUBBASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL**

##### **4.6.1.- Definición**

Se define como subbase granular de zahorra artificial la capa de material granular inmediatamente superior a la coronación del terraplén, o rasante actual, e inferior a la base; así como aquella que sirve para reconformar el firme actual previamente saneado o excavado.

##### **4.6.2.- Materiales**

Los materiales para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 aT4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el artículo 510 del PG-3/75, y sus posteriores modificaciones, y se declare el origen de los materiales, tal como establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida, salvo indicación en contra del Ingeniero Director, dentro del huso ZAD (20) definido en el artículo 510 del PG-3/75 y sus posteriores modificaciones.

El material será no plástico. El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, no deberá ser superior a 35. La capacidad soporte, se estimará a través del módulo de compresibilidad, en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, y tendrá que ser superior a 60 (Mpa). Además de lo anterior la relación entre los módulos del segundo y primer ciclo deberá ser inferior a 2,2 (2,2) unidades.

#### **4.6.3.- Ejecución**

La subbase granular se extenderá en capas de veinticinco (25) centímetros de espesor máximo, quedando a juicio del Ingeniero Director de las Obras los espesores de las sucesivas capas que sea preciso ejecutar para conformar el espesor total.

A efectos de control de compactación, las densidades obtenidas no serán inferiores a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108/72.

#### **4.6.4.- Medición y abono**

La subbase granular de zahorra se medirá y abonará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes, de acuerdo al precio unitario correspondiente de los Cuadros de Precios:

- M<sup>3</sup> DE ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA-20, INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN AL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO Y RASANTEO, TOTALMENTE TERMINADA

#### **4.7.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

##### **4.7.1.- Definición**

Las mezclas bituminosas en caliente son el resultado de la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

En las zonas de carretera de acceso a reponer se van a emplear las siguientes mezclas bituminosas en caliente:

- Capa de rodadura: Mezcla bituminosa en caliente densa de granulometría continua D-12 (tamaño máximo del árido 12 mm), de cinco centímetros de espesor.

#### 4.7.2.- Materiales

Se deberán cumplir las condiciones del artículo 542 del PG-3.

##### 4.7.2.1.- Ligante hidrocarbonado

Se empleará como ligante hidrocarbonado betún de penetración tipo 60/70, que cumplirá las especificaciones establecidas en el artículo 211 del PG-3/75 y posteriores modificaciones relativas a ligantes hidrocarbonados.

La proporción de betún a emplear orientativa será del 4,8% - 5% del peso de la mezcla bituminosa tipo D-12.

La proporción real a emplear se determinará en función de los resultados de los ensayos que sean realizados sobre las muestras obtenidas en los tramos de prueba que ejecutará el contratista.

##### 4.7.2.2.- Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

El tipo de árido a emplear en la capa de rodadura será silíceo.

###### *a) Condiciones generales*

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5 será superior a un setenta y cinco por ciento (75%).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa. El contenido de impurezas, según la NLT-172, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

###### *b) Calidad*

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, será inferior a (25).

###### *c) Coeficiente de pulido acelerado (CPA)*

Este valor del árido a emplear en la capa de rodadura será, según la NLT-174, como mínimo, de cuarenta centésimas (0,40).

###### *d) Forma*

Los índices de lajas debe cumplir las siguientes condiciones:

- Índice de lajosidad inferior a treinta y cinco (35).

##### 4.7.2.3.- Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

###### *a) Condiciones generales*

El árido fino a emplear será: procedente de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. La proporción de

árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá ser inferior a veinte (20), y no será superior al porcentaje del árido fino triturado.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

*b) Calidad*

El material que se triture para obtener árido fino deberá tener un coeficiente de desgaste Los Angeles inferior a veinticinco (25).

**4.8.2.4.- Polvo mineral**

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernidoa por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

*a) Condiciones generales*

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en el artículo 542 del PG-3/75.

*b) Finura y actividad*

La densidad aparente, determinada según la NLT-176, estará comprendida entre cinco décimas (0,5) y ocho décimas (0,8) de gramo por centímetro cúbico (gr./cm<sup>3</sup>).

**4.7.3.- Tipo y composición de la mezcla**

El tipo y composición de la mezcla se ajustará a lo establecido en el artículo 542 del PG-3/75 y posteriores modificaciones. En la capa de rodadura se prevé utilizar una mezcla densa D-12.

**4.7.4.- Medición y abono**

La fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente se abonará por toneladas (Tm), según su tipo, multiplicando el volumen medido en los Planos por su peso específico correspondiente. En dicho abono se considera incluido el transporte, el de los áridos, el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el polvo mineral.

De forma independiente se abonará por toneladas (Tm) el ligante hidrocarbonado, que en este caso se trata de betún asfáltico tipo B-60/70. Los precios a emplear son los siguientes recogidos en el cuadro de precios del proyecto:

- TM. DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO D-12 EN CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN. FABRICACIÓN, TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN AL 98% DEL ENSAYO MARSHALL, EXCLUIDO BETÚN.
- TM. DE BETÚN ASFÁLTICO TIPO B-60/70, INCLUSO TRANSPORTE E INCORPORACIÓN A LA MEZCLA BITUMINOSA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN

## 4.8.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN

### 4.8.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

### 4.8.2.- Materiales y dosificación

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica tipo ECL-1, que cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 213 del Pliego PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

Se cumplirán las condiciones impuestas en el artículo 530 del PG-3.

### 4.8.3.- Medición y abono

El riego de imprimación se abonará por toneladas (Tm.) a su precio recogido en el cuadro de precios nº1:

- TM. DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO ECL-1 CON UNA DOTACIÓN DE 1 KG/M2 DE LIGANTE RESIDUAL, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES, COMPLETAMENTE TERMINADO

## 4.9.- OBRAS DE HORMIGÓN

### 4.9.1.- Definición y alcance

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra, incluye las siguientes actividades:

- La fabricación y el suministro del hormigón, incluidos los aditivos necesarios.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con objeto de conseguir una compactación adecuada y evitar la formación de graveras y coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

### 4.9.2.- Materiales

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con las indicaciones que se recogen en el Artículo 39.2 de la Instrucción EHE y cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Dichos hormigones tendrán una resistencia mínima y un tamaño máximo del árido según se indica en la tabla siguiente:

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA (N/mm <sup>2</sup> )	TAMAÑO MÁXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	20	20
Relleno	20	20
Cimentaciones (HA)	25	20
Pilas	25	20
Muros y estribos	25	20
Losas y tableros	35	20
Tableros pretensados	40	20
Placas aligeradas	40	20
Marcos	25	20
Muros de gravedad	20	20
Canalizaciones	20	20
Bajantes	20	20
Arquetas	20	20
Cunetas	20	20

El hormigón tendrá una consistencia plástica a la salida de la central, sin la adición de aditivo alguno, garantizando un cono de Abrams inferior a 4 cm.

Si el Contratista está interesado en la utilización de aditivos que mejoren la trabajabilidad del hormigón, deberá realizar ensayos previos que acrediten su idoneidad para las dosificaciones propuestas y presentar estos resultados Director de Obra, que podrá aprobar su utilización si así lo estima oportuno. En cualquier caso, el abono por la realización de los ensayos y la utilización de aditivos, si procede, corre por cuenta del Contratista.

Si se aprueba la utilización de aditivos, estos se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante un mínimo de diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a partir de aireantes.

Los aditivos cumplirán las indicaciones que al respecto contiene la Instrucción EHE en su Artículo 29.

#### 4.9.3.- Ejecución de las obras

##### 4.9.3.1.- Condiciones generales

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

##### 4.9.3.1.1.- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el equipo de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas	150 m
Transportador neumático	50 m
Bomba	500 m
Cintas transportadoras	200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

#### 4.9.3.1.2.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón de limpieza en un tajo, si la zona es rocosa se eliminarán las piedras sueltas y se limpiará la superficie incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que se hayan formado. En zonas de tierra o rellenos, se comprobará que no hay material suelto y que la compactación es la adecuada.

Si el tajo a hormigonar es la continuación de un elemento estructural hormigonado con anterioridad, la unión de las dos fases de hormigonado se limpiará con chorro de agua y aire a presión.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o

refuerzo de estos, si a su juicio, no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia, o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

#### 4.9.3.1.3.- Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo III del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista para la realización de los Ensayos Previos y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

#### 4.9.3.1.4.- Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

El Contratista deberá disponer de andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la puesta en obra del hormigón y seguridad del personal, sin que por ello tenga derecho a abono suplementario sobre los precios de Proyecto.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados por medio de los vibradores, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación adecuada de la masa con los medios disponibles.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que asiente el hormigón y no quede aire ocluido.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte, puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear el cada tajo para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, el cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en el Artículo 70 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

#### 4.9.3.1.5.- Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales (pilotes, pantallas), la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los

vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación y/o pérdidas de lechada.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir el aire ocluido.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra, previa solicitud del Contratista, autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores que deben existir en cada tajo antes de iniciar el hormigonado, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibradores, disponibles en la obra. En cualquier caso, en los tajos donde se vaya a hormigonar, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se averían los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 70 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

#### 4.9.3.1.6.- Juntas de hormigonado

Las juntas de dilatación vendrán especificadas en los planos de Proyecto. Las juntas de hormigonado las fijará el Contratista, de acuerdo con el Plan de Obra y con la previa autorización del Director de Obra.

Las juntas de hormigonado se situarán lo más perpendicular posible a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. En aquellas piezas que, por sus especiales características, lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

#### 4.9.3.1.7.- Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo y clase de cemento utilizado y la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

Como mínimo el proceso de curado se llevará a cabo durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, en estos casos, la Dirección de Obra determinará el tiempo mínimo de curado. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, se deberá aumentar el plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%), por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua

empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE .

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

#### 4.9.3.1.8.- Acabado de hormigón

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras, graveras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

#### 4.9.3.1.9.- Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 79 de la Instrucción EHE y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

#### 4.9.3.1.10.- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el artículo 37 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

#### 4.9.3.1.11.- Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

### 4.9.3.2.- Condiciones climatológicas

#### 4.9.3.2.1.- Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga por el Contratista, deberá ser aprobada, previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

#### 4.9.3.2.2.- Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 72 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

#### 4.9.3.2.3.- Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40°C) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 73 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

#### 4.9.3.3.- Hormigón de limpieza y relleno

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón a ejecutar sobre el terreno, se deberá recubrir éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor y calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a veinte milímetros (20 mm).

Para hormigón en masa de relleno se utilizará también HM-20.

Se evitará la caída de tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

#### 4.9.3.4.- Hormigones estructurales

Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos de hormigonado de un elemento estructural, sin el visto bueno de la Dirección de Obra al replanteo, colocación de las armaduras y nivelación, alineación y aplomado de los encofrados y de las armaduras y de las cotas de coronación de la estructura a hormigonar.

Dado el ambiente marino de estas obras, se tendrá especial cuidado en evitar lo máximo posible la aparición de la carbonatación. Hay que tener en cuenta que el pH es de 12 en la cal hidratada  $CA(OH)_2$  y 7 en el  $CO_3 Ca$ , esto hace que la carbonatación alcance las armaduras y se oxiden con el consiguiente aumento de volumen y posterior fractura del hormigón. Para contribuir a evitar en lo posible este problema se deberán tomar las siguientes medidas:

- Pintar siempre las estructuras con pinturas epoxi o poliuretano.
- Conseguir un hormigón compacto, con áridos, agua, cemento y colocación adecuados.
- Obtener el mayor recubrimiento posible.

Estos trabajos se consideran incluidos en el precio por  $m^3$  de hormigón.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias máximas permitidas en los acabados de los hormigones estructurales.

- Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles:  $\pm$  1/1000 de la altura
- Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros: 5 mm
- Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica: 20 mm
- Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros:  $\pm$  1/1000 de la dimensión

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Anejo N°10 de la Instrucción EHE

Si como consecuencia de un hormigonado defectuoso, o de cualquier otra causa, aparecen coqueras, graveras u otros defectos en los paramentos de hormigón, éstas serán reparadas por el Contratista con los productos adecuados, sin derecho a abono de ningún tipo. Los procedimientos y productos de reparación serán propuestos al Director de Obra para su aprobación si procede y su aplicación se efectuará en presencia de un representante de la Dirección de Obra.

Las coqueras superficiales, de poca importancia, que no pongan al descubierto armaduras, se limpiarán con agua, aplicando a continuación un puente de unión a base de resinas y rellenándose, por último, con un mortero sin retracción, debiendo obtenerse una superficie de acabado similar a la del hormigón adyacente.

En las coqueras importantes, por su superficie o por dejar al descubierto las armaduras, se picará el hormigón y se lavará con agua, a continuación se aplicará un

puente de unión de resinas epoxi, y por último, se rellenará el hueco con mortero sin retracción previa ejecución del encofrado con los correspondientes bebederos.

#### 4.9.3.4.1.- Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones H-20 (sólo en masa) y H-25, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros (20 mm), según se indica en los planos de Proyecto para cada elemento estructural o, en caso que no sea así, según lo indicado en el Artículo 28.2 de la Instrucción EHE .

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas estarán situadas en los lugares indicados en los planos o donde en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán y asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, realizando para ello todos los amarres que sean necesarios. Se colocarán suficientes soportes para evitar deformaciones del emparrillado superior, y separadores en el emparrillado inferior para asegurar los recubrimientos requeridos en Proyecto.

El hormigón se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos, siguiendo las indicaciones realizadas en el apartado de compactación del hormigón. La utilización de reglas vibrantes en el acabado superficial del hormigón no exime de la utilización de vibradores de aguja, para poder compactar adecuadamente las zonas más alejadas de la superficie.

#### 4.9.3.4.2.- Hormigón armado en muros y estructuras análogas

Se utilizarán hormigones H-25, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros (20 mm), según lo indicado en los planos de proyecto o, en caso que no sea así, según lo indicado en el Artículo 28.2 de la Instrucción EHE .

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y/o de construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Artículo.

Previamente al hormigonado se comprobarán las armaduras, encofrados y pasamuros, los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

Los trabajos de hormigonado se realizarán siguiendo las indicaciones de los distintos apartados del presente Artículo.

#### **4.9.4.- Control de calidad**

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en los Planos, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 95 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el Artículo 99 de la citada Instrucción.

#### **4.9.5.- Medición y abono**

##### **4.9.5.1.- Condiciones generales**

Los precios incluyen la preparación de juntas, la fabricación, el transporte, puesta en obra y hormigonado, con los medios necesarios, el vibrado y curado, de cada elemento, incluso todas las protecciones que por tiempo lluvioso, caluroso o frío sean precisas durante el tiempo que estime oportuno el Director de Obra, de acuerdo con lo especificado en los artículos correspondientes de la EHE .

En la aplicación de los precios se entienden incluidos los elementos y medios necesarios para el adecuado vertido del hormigón. No se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y/o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias indicadas en el apartado 4.9.3.4 del presente Artículo, o que presenten defectos.

Los hormigones no serán de abono por separado cuando entren a formar parte de unidades de obra con precio específico.

##### **4.9.5.2.- Hormigón de limpieza**

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**4.9.5.3.- Hormigón de relleno**

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m)<sup>3</sup> de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos en Proyecto.

El hormigón de relleno no previsto en Proyecto, y que haya sido autorizado su vertido por el Director de Obra, se abonará por metros cúbicos (m)<sup>3</sup> realmente ejecutado según las indicaciones acordados previamente con la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

**4.9.5.4.- Hormigones estructurales**

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m)<sup>3</sup>, de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

**4.9.5.5.- Aditivos**

No se consideran de abono los aditivos (fluidificantes, superfluidificantes, retardadores de fraguado, etc.) que el Contratista considere necesario utilizar.

El empleo de estos elementos, requerirá en todos los casos, la autorización escrita por parte de la Dirección de Obra previa solicitud del Contratista y realización de los ensayos correspondientes.

**4.9.5.6.- Precios de hormigones considerados en el proyecto**

Los precios incluidos en el cuadro de precios N° 1 son los siguientes:

- M<sup>3</sup> DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I, TOTALMENTE ACABADO, INCLUSO VIBRADO, PUESTA EN OBRA Y CURADO
- M<sup>2</sup> DE BASE DE HORMIGÓN HM-20/B/20/I DE 15 CM. DE ESPESOR, TOTALMENTE ACABADA, INCLUSO VIBRADO, PUESTA EN OBRA Y CURADO, INCLUSO JUNTA DE DILATACIÓN
- M<sup>3</sup> DE HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/B/20/IIIC+QB, VERTIDO, VIBRADO Y COLOCADO, SEGÚN EHE
- M<sup>3</sup> DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-15/B/20/I, TOTALMENTE ACABADO, INCLUSO VIBRADO, PUESTA EN OBRA Y CURADO

**4.10.- ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO****4.10.1.- Definición y alcance**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que embebidas en el interior de la masa de hormigón, absorben parte de las solicitaciones que se producen en él.

Se definen como mallas electrosoldadas a los elementos rectangulares, formados por barras corrugadas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras o mallas electrosoldadas de acero.

- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación, mediante alambre de atar o en caso que se considere en Proyecto las soldaduras necesarias.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas, los despuntes y todos los elementos que se utilizan en el montaje de las armaduras, como pueden ser, los pates utilizados en el apoyo del emparrillado superior en los elementos horizontales, y los separadores utilizados entre los emparrillados de los elementos verticales.

#### **4.10.2.- Materiales**

Los aceros a emplear en armaduras y mallas electrosoldadas, cumplirán las condiciones especificadas en el Capítulo III del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B 400 S ó B 500 S, según se indique en los planos de Proyecto.

#### **4.10.3.- Ejecución de las obras**

##### **4.10.3.1.- Condiciones generales**

Para la elaboración de la ferralla y colocación de las armaduras pasivas, se seguirán las indicaciones contenidas en la norma UNE 36831:97.

Las armaduras pasivas estarán exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la

adherencia de ambos. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de Proyecto sujetas entre sí, de manera que no varíe la posición especificada durante el transporte, montaje y hormigonado.

En caso de que las armaduras pasivas presenten un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que estas no se han visto sensiblemente alteradas. Para ello, se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que la altura de la corruga, en el caso de acero corrugado, se encuentra dentro de los límites que se establecen el Artículo 31.3 de la Instrucción EHE.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, y se comprobará su posición antes de hormigonar.

En vigas y elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, se aumentará el diámetro de los estribos o se disminuirá su separación.

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de la ferralla, siempre que la operación se realice de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Norma UNE 36831:97, el acero sea soldable, y se efectúe en taller con instalación industrial fija. Las soldaduras en obra solo se efectuarán previa autorización de la Dirección de Obra. Los soldadores deberán tener el certificado de homologación para el tipo de soldadura a realizar.

Los cercos de pilares o estribos de vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

En la ejecución de la obra se cumplirá, en todo caso, lo indicado en el Artículo 66.5 y 66.6 de la Instrucción, EHE donde se hace referencia al anclaje de las armaduras y al solape de las mismas respectivamente.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 66 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

#### 4.10.3.2.- Disposición de separadores

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos mínimos indicados en el Artículo 37.2.4 de la Instrucción EHE, se garantizarán mediante la disposición de los correspondientes elementos, separadores o calzos, colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en el Artículo 37.2.5 de la Instrucción EHE, y su distribución se realizará de acuerdo con las prescripciones de la Tabla 1.

Tabla 1

Elemento		Distancia Máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø < 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø < 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas (1)		100 cm
Soportes (1)		100 Ø < 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos Ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

Las armaduras pasivas se doblarán ajustándose a los planos e que el contratista pretenda efectuar el doblado calentado de las barras deberá solicitar previamente la autorización de la Dirección de Obra.

No se admite el enderezamiento de codos salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo

El doblado de las barras, salvo indicación de la Dirección de Obra, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la Tabla 2.

Tabla 2

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm.		Diámetro de la barra en mm.	
	$\varnothing < 20$	$\varnothing > 20$	$\varnothing < 25$	$\varnothing > 25$
B 400 S	4 $\varnothing$	7 $\varnothing$	10 $\varnothing$	12 $\varnothing$
B 500 S	4 $\varnothing$	7 $\varnothing$	12 $\varnothing$	14 $\varnothing$

Los cercos o estribos de diámetro igual o inferior a 12mm podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior a 3 veces el diámetro de la barra, ni 3 cm.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual o superior a cuatro diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

#### 4.10.3.4.- Distancia entre barras de armaduras pasivas

La disposición de las armaduras pasivas permitirá un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente

envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por el uso de vibradores internos.

En el caso de que las barras se coloquen en distintas capas horizontales, se procurará que cada línea de barras se sitúe en el mismo plano vertical, con objeto de permitir el paso de un vibrador interno.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Dos centímetros
- El diámetro de la barra mayor
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido

Si fuese necesario, se podrán colocar como armadura principal, grupos de barras, formados por tres barras como máximo. Cuando se trate de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, que debido a sus dimensiones no sea necesario realizar solapes en las armaduras, podrán colocarse grupos de hasta cuatro barras.

El diámetro equivalente de un grupo de barras, no será superior a 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical, en las que podrá elevarse a 70 mm la limitación anterior. En las zonas de solapo, el número máximo de barras en contacto en la zona de empalme será de cuatro.

#### 4.10.3.5.- Anclaje de las armaduras pasivas

La longitud de anclaje  $l_b$  será la indicada en los planos de Proyecto.

#### 4.10.3.6.- Empalme de las armaduras pasivas

Los empalmes entre barras se ejecutarán de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada, sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice, previa solicitud del Contratista, la Dirección de Obra. Los empalmes quedarán alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura, este último método se realizará de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la Norma UNE 36832/97 y previa autorización de la Dirección de Obra. Se admiten también otros tipos de empalmes, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras empalmadas, y que el desplazamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm, para cargas de servicio.

Los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, una longitud igual o mayor a  $l_b$  (longitud básica de anclaje).

#### 4.10.4.- Control de calidad

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el Capítulo *Barras corrugadas para hormigón armado* del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, en lo referente a tipo de acero empleado, diámetro de las barras, longitudes de anclaje y solape, recubrimientos, etc. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se iniciará el hormigonado de una pieza hasta que la Dirección de Obra haya realizado la inspección de los emparrillados y dé el visto bueno a su colocación.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte, solapes y colocación de las armaduras serán las siguientes:

- A) Longitud de corte, L
- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| Si $L < 6$ metros: | $\pm 20$ mm |
| Si $L > 6$ metros: | $\pm 30$ mm |
- B) Solapes:  $\pm 30$  mm.
- C) Dimensiones de barras dobladas, L
- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Si $L < 0,5$ metros:                 | $\pm 10$ mm |
| Si $0,5$ metros $< L < 1,50$ metros: | $\pm 15$ mm |
| Si $L > 1,50$ metros:                | $\pm 20$ mm |
- D) Recubrimiento
- Desviaciones en menos: 5 mm
- Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Si $h < 0,50$ metros:            | 10 mm |
| Si $0,50$ m $< h < 1,50$ metros: | 15 mm |
| Si $h > 1,50$ metros:            | 20 mm |
- E) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.
- |                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| Si $L < 0,05$ metros:            | $\pm 5$ mm  |
| Si $0,05$ m $< L < 0,20$ metros: | $\pm 10$ mm |

Si  $0,20 \text{ m} < L < 0,40$  metros:  $\pm 20 \text{ mm}$

Si  $L > 0,40$  metros:  $\pm 30 \text{ mm}$

F) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si  $L < 0,25$  metros:  $\pm 10 \text{ mm}$

Si  $0,25 \text{ m} < L < 0,50$  metros:  $\pm 15 \text{ mm}$

Si  $0,50 \text{ m} < L < 1,50$  metros:  $\pm 20 \text{ mm}$

Si  $L > 1,50$  metros:  $\pm 30 \text{ mm}$

#### 4.10.5.- Medición y abono

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) teóricos, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,40
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,87
50	15,41

No será de abono, el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, separadores en alzados, soportes o pates de sustentación de armaduras horizontales, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice el Contratista y no se encuentren acotados en los planos.

El precio unitario incluido en el Cuadro de Precios N°1 es el siguiente:

- KG. DE ACERO PARA ARMAR TIPO B 500 S EN BARRAS CORRUGADAS, ELABORADO Y COLOCADO.

#### 4.11.- ENCOFRADOS

##### 4.11.1.- Definición y alcance

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean

objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente Pliego.

- El suministro, colocación de los berenjenos y vierteaguas.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento, nivelación y controles posteriores.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

#### **4.11.2.- Materiales**

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el presente Pliego.

#### **4.11.3.- Ejecución de las obras**

##### **4.11.3.1.- Encofrado**

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

El margen de seguridad lo determinará el Director de Obra en cada caso.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

En el caso del hormigón pretensado las cimbras, encofrados y moldes deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transmisión de los esfuerzos del pretensado al hormigón. Asimismo, deberán permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, especialmente los alargamientos, los acortamientos y contraflechas que no deberán ser coartados.

Estos elementos deberán diseñarse de manera que sea posible el correcto emplazamiento de la armadura y los tendones del pretensado, así como una compactación adecuada del hormigón.

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de

utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Los berenjenos y vierteaguas serán de las dimensiones indicadas en los planos o, las que en su caso, determine la Dirección de Obra.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares, etc., necesarios para la ejecución de los trabajos mencionados se encuentran incluidos en el precio del "m<sup>2</sup> de encofrado" de aplicación, por lo que no son objeto de abono independiente.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, previa autorización de la Dirección de Obra, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

Los productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

#### 4.11.3.2.- Desencofrado

Los encofrados se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se comenzará el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

En los casos que determine el Director de Obra se efectuarán "Ensayos de información complementaria" para estimar la resistencia real del hormigón y fijar la fecha de desencofrado de acuerdo con el párrafo "a" del Artículo 89 de la EHE.

Las obras de fábrica en las que se deben efectuar los "Ensayos de información complementaria", el número de series, probetas, etc. lo determinará el Director de Obra, en cada caso.

Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales (calor, heladas) y la necesidad de adoptar las medidas de protección necesarias hasta que se hayan retirado los encofrados.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

En los casos en que no se efectúen "Ensayos de información complementaria" se podrá aplicar la siguiente tabla, previa autorización de la Dirección de Obra, para cada elemento en concreto.

Periodos mínimos de desencofrado y descimbrado de elementos de hormigón armado				
Temperatura superficial del hormigón	ε 24°	16°	8°	2°
Encofrado vertical	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas:				
Fondos de encofrado	2 días	3 días	5 días	8 días
Puntales	7 días	9 días	13 días	20 días
Vigas:				
Fondos de encofrado	7 días	9 días	13 días	20 días
Puntales	10 días	13 días	18 días	28 días

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

#### **4.11.4.- Control de calidad**

Los materiales cumplirán lo especificado en los correspondientes Artículos del presente Pliego o, en su defecto, en la EHE y en el PG-3.

La Dirección de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales y estado de los encofrados.

#### **4.11.5.- Medición y abono**

Los precios incluidos en el Cuadro de Precios N°1 es el siguiente:

- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS OCULTOS, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y DESENCOFRADO

## **4.12.- ARQUETAS**

### **4.12.1.- Definición y alcance**

Se definen como arquetas serán de hormigón, construidos “in situ”, según se define en los Planos o lo que indique la Dirección de Obra.

La ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, con sobreancho necesario para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, y todos los elementos auxiliares indicados en los planos, como pueden ser las rejillas.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

### **4.12.2.- Materiales**

Los materiales cumplirán las siguientes características:

- El hormigón en masa será del tipo HM-20/B/20/I y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente del presente Pliego.
- El hormigón para armar será del tipo HA-25/B/20/I y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

- Las tapas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

#### **4.12.3.- Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán lo prescrito en el presente Pliego. Se dispondrá un sobreebanco a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m. de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitar las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm. compactándose mediante plancha vibrante.

El hormigón se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m., por lo que se dispondrá de “trompas de elefante” que permitan un hormigonado “sumergido”. Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del

encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

#### **4.12.4.- Medición y abono**

La medición y el abono se realizará por unidades completamente ejecutadas, de acuerdo con los correspondientes precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

- UD. DE ARQUETA SUMIDERO SIFÓNICO DE HORMIGÓN EN MASA CON TAPA Y REJILLA DE FUNDICIÓN DE 75X40 CM., INCLUSO EXCAVACIÓN Y RELLENO, COMPLETAMENTE TERMINADO, INCLUSO TUBO DE CONEXIÓN A POZO DE REGISTRO DE PVC DN 200 MM.

#### **4.13.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

##### **4.13.1.- Descarga, recepción y almacenamiento**

La descarga de las tuberías y sus accesorios se realizará empleando equipos y dispositivos que eviten la producción de daños a los elementos, tanto interior como exteriormente. A estos efectos se proscriben el empleo de cadenas o eslingas de acero sin una adecuada protección.

Cuando los elementos estén compuestos por materiales termoplásticos se prestará especial cuidado para preservarlos de las temperaturas extremas.

Las labores anteriores no deberán comenzarse hasta comprobar que la referencia de los materiales (diámetro, presiones, etc.) coinciden con las especificadas en los planos. Durante la descarga se deberá realizar un primer examen de los materiales al objeto de

situar en acopios diferentes aquellos que puedan ser defectuosos, mediante una simple inspección visual.

Cuando las tuberías se sirvan en obra mediante palets el almacenamiento se realizará sin sacarlas de ellos hasta su utilización. En otro caso, deberán determinarse los apoyos, soportes y cuna, así como los lugares y las alturas de apilado, de modo que no se produzcan daños a las tuberías, ni deformaciones permanentes.

En los tubos con revestimientos protectores se evitará que éstos se encuentren en contacto con el terreno natural.

El acopio de los accesorios, piezas especiales, etc., se realizará de manera que se preserven las condiciones anteriores, procurando disponerlos en lugares cerrados y convenientemente ordenados.

#### **4.13.2.- Instalación de tuberías en zanja**

##### **4.132.1.- Zonas de la zanja**

Dentro de las zanjas donde se alojan las tuberías se diferencian las siguientes zonas:

###### *a) Cuna de apoyo:*

Es la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la misma y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

###### *b) Recubrimiento de protección.*

Es la zona comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a veinte (20) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

###### *c) Zona de cobertura*

Es la comprendida entre el plano límite superior de la zona de protección y la superficie del terreno, terraplén ó parte inferior del firme en zonas pavimentadas..

##### **4.132.2.- Preparación del terreno de cimentación**

El fondo de la zanja se perfilará de acuerdo con la pendiente requerida para la conducción. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que no se produzcan esponjamientos o hinchamientos del material de la base y en otro caso, se procederá a la compactación del mismo.

Cuando el material que compone el fondo de la zanja no alcance una carga admisible de medio kilogramo por centímetro cuadrado (0.5 Kg/cm<sup>2</sup>), se procederá a la reprofundización de la zanja y a la sustitución del terreno de acuerdo con lo explicitado en el presente Pliego y lo que ordene el Director de la Obra.

Si el material del fondo de la zanja es cohesivo, meteorizable o puede reblandecerse con el tiempo, se deberán tomar las medidas oportunas para evitar dicha situación, bien mediante la excavación inmediatamente antes de la colocación de las conducciones, o mediante la protección de la superficie excavada.

El fondo de la excavación deberá estar drenado en todo momento para poder asegurar la correcta ejecución de la instalación de las conducciones así como la compactación de las cunas.

#### **4.13.2.3.- Apoyos de la tubería**

El sistema y dimensiones del apoyo de las tuberías aparece especificado en los planos del presente Proyecto.

La cuna de apoyo de la tubería tiene como misión asegurar una distribución uniforme de las presiones en el área de contacto, estando por ello prohibido en cualquier sistema, el apoyo puntual o a través de una generatriz de aquélla. Deberán disponerse los correspondientes nichos a los efectos de acomodar los enchufes o acoplamientos.

Cuando la tubería se coloque en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema de ejecución que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de la cuna de apoyo cuando las tuberías estén dotadas de un revestimiento protector, de manera que éste no sufra ningún deterioro.

En el apoyo de las tuberías se pueden emplear materiales granulares u hormigones en masa o armados.

#### **4.13.2.4.- Condiciones generales para el montaje de tuberías**

Antes del descenso de las tuberías, material de juntas y accesorios deberán ser inspeccionados para comprobar que no han sufrido deterioro y cumplen las

especificaciones del presente Pliego, debiendo rechazarse las que no las cumplan. En la manipulación hasta su ubicación en las zanjas se tendrán en cuenta las mismas recomendaciones que en las labores de descarga, debiendo mantener en todo momento limpias y protegidas las juntas.

La aplicación de fuerzas para la aproximación de diferentes tramos de tuberías, para la formación de las juntas, se realizará con métodos que garanticen que aquéllas no tienen componentes fuera de la dirección del eje de los tubos.

Para cada unión deberán comprobarse sus dimensiones, después de ejecutadas, de modo que se garanticen las holguras que se especifican por el fabricante. En caso de ser necesaria la realización de correcciones, éstas se realizarán según lo que ordene el Director de la Obra, estando expresamente prohibida cualquier actuación que pueda generar daño a la conducción o sus eventuales revestimientos.

Se tendrá especial cuidado en evitar la entrada de tierras, agua, o cualquier cuerpo extraño en el interior de las conducciones.

Las conexiones entre las tuberías y las estructuras (pozos de registro, etc.) se realizarán de acuerdo con lo indicado en los Planos y en todo caso, de forma articulada.

Se prestará especial cuidado en la conexión de tuberías que deberá realizarse prioritariamente mediante piezas especiales. Cuando la conexión tenga que ser directa se deberá garantizar que no se produce una disminución de la capacidad resistente, que la conexión es estanca al agua y que la tubería conectada no disminuye la sección de la principal.

#### 4.13.2.5.- Colocación de tuberías

Una vez realizada la superficie de apoyo de las conducciones se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente de acuerdo con su alineación y pendiente.

En el montaje de las tuberías se seguirán las prescripciones generales del apartado anterior debiendo mantener los elementos de protección de las juntas hasta no haber completado todas las operaciones de unión, comprobando especialmente la superficie de las juntas.

Realizadas las uniones y finalizada la ejecución de la cuna, de acuerdo con lo indicado en los planos, se procederá a la ejecución del relleno de protección de la tubería.

Cuando en las zanjas se hayan realizado entibaciones su retirada se llevará a cabo coordinadamente con la ejecución del relleno de manera que no se comprometa la seguridad de los operarios. Realizado el relleno y compactación de la protección de las tuberías se procederá al relleno y compactación de la cobertura de las zanjas.

#### 4.13.2.5.- Tolerancias

Con relación a lo indicado en los planos, la máxima desviación en planta o alzado de cualquier punto, será inferior a veinte (20) milímetros. En cualquier tramo de tubería la rasante deberá estar comprendida entre el noventa y el ciento diez por ciento (0,9 á 1,10) de la pendiente del proyecto.

#### 4.13.3.- Medición y abono

##### 4.13.3.1.- Tuberías instaladas en zanja

Las tuberías se medirán por los metros (m) de longitud de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, y cualquier otra obra de fábrica implementada en su trazado. Para su abono, a las mediciones anteriores se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el tipo y el diámetro del tubo que figuran en el Cuadro de Precios N° 1.

En los precios anteriores se encuentra incluido el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías junto con todos los ensayos y pruebas necesarios.

Las distintas unidades se abonarán de acuerdo a los precios que aparecen en el Cuadro de Precios n° 1:

- ML DE TUBERÍA DE PLUVIALES DE PVC COMPACTA, SERIE SN-4, DE 315 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, CON JUNTA ELÁSTICA, INCLUIDO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, CAMA DE ARENA DE ASIENTO Y MATERIAL GRANULAR DE PROTECCIÓN, COLOCADA Y PROBADA
- ML DE TUBERÍA DE PLUVIALES DE PVC COMPACTA, SERIE SN-4, DE 400 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, CON JUNTA ELÁSTICA, INCLUIDO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, CAMA DE ARENA DE ASIENTO Y MATERIAL GRANULAR DE PROTECCIÓN, COLOCADA Y PROBADA

#### 4.13.3.2.- Excavación en zanja

La excavación en zanja para alojar las tuberías se medirá y abonará por metro cúbico de acuerdo al correspondiente precio unitario del Cuadro de precios nº 1:

- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION EN ZANJA O POZO EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUIDO ROCA, INCLUIDO P.P. DE ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO, P.P. DE CARGA Y TRANSPORTE DE SOBANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO

#### 4.13.3.3.- Rellenos

Los rellenos de zanja con material seleccionado se medirán y abonarán por metro cúbico de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1:

- M<sup>3</sup> DE RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO COMPACTACIÓN HASTA 100% P.N. CON PISÓN VIBRANTE

#### 4.14.- PAVIMENTO DE LOSAS IRREGULARES DE PIZARRA

Las losas irregulares de pizarra serán antideslizantes e irán asentadas sobre 3 cm. de mortero de cemento 1:4. El espesor de las losas será de 4 cm.

En el precio se incluye también la preparación de la superficie, el replanteo, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El pavimento se asentará siempre sobre solera, forjado o estructura de existente o proyectada. Sobre el soporte (capa de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm. de espesor, la cual no se incluye en el precio de la unidad de pavimento) se extenderá una capa de espesor no inferior a 30 mm. de espesor de mortero de

cemento 1:4 (en este caso sí incluido en el precio de la unidad), perfectamente reglado y adaptada a las cotas del pavimento terminado. Una vez espolvoreado cemento sobre el mortero fresco y humedecidas levemente las losas, se colocarán asentándolas a golpe sobre el mortero, disponiéndose juntas de ancho no menor de 3 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiere. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas para el relleno de las juntas y, una vez seco, se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

Las losas de piedra quedarán perfectamente enrasadas con la superficie contigua y en ningún caso ofrecerá ningún resalte. La piedra será sin grietas y no friable.

En el precio se incluye también la preparación de la superficie, el replanteo, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, y el abono se hará en base al precio unitario que aparece en el Cuadro de Precios Nº 1

- M<sup>2</sup> DE PAVIMENTO DE LOSAS IRREGULARES DE PIZARRA ANTIDESLIZANTES DE 4 CM. DE ESPESOR SOBRE CAPA DE MORTERO DE CEMENTO 1:4 DE 3 CM. DE ESPESOR, INCLUSO NIVELADO, RECEBADO, REJUNTADO Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO

#### 4.15.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE GRANITO

##### 4.15.1.- Definición y alcance

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos

##### 4.15.2.- Ejecución de las obras

La ejecución del cimientado se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y será de aplicación las prescripciones que se señalan en el artículo 630 “Obras de hormigón en masa o armado” del PG-3.

Sobre el cimientado se extenderá una capa de mortero anhidro, de espesor inferior a cinco centímetros (5 cm.), para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca en la capa de mortero. Quedarán bien sentados, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas, y el espesor de éstas será el menor posible, y nunca menor de cinco milímetros (5 mm.).

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con mortero de cemento.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres (3) días contados a partir de la fecha de terminación de las obras, y en este plazo el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas, o bien, si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento, regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

##### 4.15.3.- Medición y abono

Los adoquines se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos sobre los Planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

- M<sup>2</sup> DE PAVIMENTO DE ADOQUIN DE GRANITO REGULARIZADO DE DIMENSIONES 20X10X10 CM. SOBRE CAPA DE 4 CM. DE MORTERO DE CEMENTO 1:4, SEGÚN PG-3, I/ NIVELADO, RECEBADO, COMPACTADO Y MUESTRA DE PRUEBA, TOTALMENTE TERMINADO

## 4.16.- BORDILLO DE GRANITO

### 4.16.1.- Definición y alcance

Se define como bordillos las piezas o elementos de granito sobre una solera adecuada (en el caso de este proyecto de hormigón en masa HM/20/B/20/I), que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

### 4.16.2.- Materiales

Los bordillos de granito responderán a las exigencias expuestas en el Artículo *Bordillos* del Capítulo III del presente Pliego.

### 4.16.3.- Ejecución de las obras

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

Las longitudes de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm e inferior a 50 cm.

### 4.16.4.- Control de calidad

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm). La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características. Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

#### **4.16.5.- Medición y abono**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1.

- ML. DE BORDILLO DE GRANITO CON TEXTURA ABUJARDADA EN CARAS VISTAS DE 12X25 CM. SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/B/20/I, INCLUSO EXCAVACIÓN NECESARIA, TOTALMENTE ACABADO
- ML. DE BORDILLO DE GRANITO REMONTABLE DE 20X15 CM. (ANCHURA X ALTURA) CON CHAFLÁN DE 8 CM. DE ALTURA Y 13 CM. DE ANCHURA, TEXTURA ABUJARADDA EN CARAS VISTAS, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/B/20/I, INCLUSO EXCAVACIÓN NECESARIA, TOTALMENTE ACABADO
- ML. DE PIEZA DE BORDE DE GRANITO 40X25X120 CM. CON TEXTURA ABUJARDADA EN CARAS VISTAS, INCLUSO CAPA SOPORTE DE 4 CM. DE MORTERO DE CEMENTO 1:4, INCLUSO NIVELADO, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MUESTRA DE PRUEBA, TOTALMENTE ACABADO, ENRASADO CON PAVIMENTO CONTIGUO, SOBRE CAPA BASE DE HORMIGÓN HM-15

#### **4.17.- ELEMENTOS DE GRANITO**

##### **4.17.1.- Definición y alcance**

Se refiere al conjunto de mesa y bancos formados con piedra de granito abujardado, incluyendo la cimentación y anclaje de los mismos al pavimento, a los bancos exentos de granito y a las albardillas sobre muros de mampostería u hormigón que se disponen en distintas zonas de la actuación.

##### **4.17.2.- Medición y abono**

.En el cuadro de precios n°1 se indican los precios a emplear para abonar estas unidades.

- UD DE CONJUNTO DE MESA CON DOS BANCOS DE PIEDRA DE GRANITO CON ACABADO ABUJARDADO Y ARISTAS REDONDEADAS, INSTALADO SOBRE ZAPATAS DE HM-20/P/25/I, TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN PLANOS DE DETALLE
- ML. DE ALBARDILLA DE GRANITO DE 50X15 CM. CON ACABADO DE ARISTAS REDONDEADO, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO 1:4, INCLUSO PREPARACIÓN DE PIEDRAS EN MURETE, RECIBIDO, ASIEN TO, APLOMADO, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES.
- UD. DE BANCO EXENTO DE GRANITO ALBERO O SIMILAR, ACABADO SERRADO EN TODAS SUS CARAS Y ARISTAS SUPERIORES REDONDEADAS, DE DIMENSIONES 200X70X45 CM. (LARGO X ANCHO X ALTO), INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO MUESTRA DE PRUEBA
- UD. DE BANCO EXENTO DE GRANITO ALBERO O SIMILAR, ACABADO SERRADO EN TODAS SUS CARAS Y ARISTAS SUPERIORES REDONDEADAS, DE DIMENSIONES 150X150X45 CM. (LARGO X ANCHO X ALTO), INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO MUESTRA DE PRUEBA

#### 4.18.- ELEMENTOS DE PIZARRA

##### 4.18.1.- Definición y alcance

Se refiere a los distintos bancos conformados con bloques de pizarra gris, incluyendo la cimentación y anclaje de los mismos al pavimento del paseo.

##### 4.18.2.- Medición y abono

Los bancos exentos de pizarra se medirán por unidad completamente instalada y terminada. En el cuadro de precios nº1 se indican los precios a emplear para abonar estas unidades.

- UD. DE BANCO EXENTO DE PIZARRA, ACABADO SERRADO EN TODAS SUS CARAS Y ARISTAS SUPERIORES REDONDEADAS, DE DIMENSIONES 200X70X45 CM. (LARGO X ANCHO X ALTO), INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO MUESTRA DE PRUEBA
- UD. DE BANCO EXENTO DE PIZARRA, ACABADO SERRADO EN TODAS SUS CARAS Y ARISTAS SUPERIORES REDONDEADAS, DE DIMENSIONES 150X150X45 CM. (LARGO X ANCHO X ALTO), INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO MUESTRA DE PRUEBA

#### 4.19.- MAMPOSTERÍA ORDINARIA

##### 4.19.1.- Definición y alcance

Se define como mampostería la fábrica formada por piedras o mampuestos más o menos trabajados y trabados entre si con o sin la adición de morteros. En el caso del presente proyecto se utilizará mampostería ordinaria de granito en los muretes de contención situados al borde de los distintos caminos y paseos, reponiendo muros

existentes que deben ser derribados para acometer las ampliaciones de los caminos de acceso a la playa.

##### 4.19.2.- Materiales

##### 4.19.2.1.- Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de 1:6 y estará confeccionado con cemento CEM II/A-P 32,5 R.

- Según la dosificación en kg de cemento P-350 o PA-350 por metro cúbico de mortero, se establecen los siguientes tipos:

tipo	dosificación	Empleo
M 250	1:6 250 kg/m <sup>3</sup>	fábricas de ladrillo y mampostería
M 350	1:4 350 kg/m <sup>3</sup>	capas de asiento de piezas prefabricadas
M 450	1:3 450 kg/m <sup>3</sup>	fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas.
M 600	1:2 600 kg/m <sup>3</sup>	enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas
M 850	1:1 850 kg/m <sup>3</sup>	enfoscados exteriores

- La resistencia a compresión a veintiocho días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería será como mínimo de 12 newtons por milímetro cuadrado ó Megapascales (12 N/mm<sup>2</sup> ó MPa).

- Los diferentes tipos de mortero se ejecutarán de acuerdo con el capítulo 3 de la norma MV-201-1972.

- Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.

#### **Ejecución**

- La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente. Se mezclará primero en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada.

- No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, para lo cual solamente se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

#### **4.19.2.2.- Piedra**

La piedra de granito a emplear en los muros de mampostería deberá cumplir las características señaladas en el Capítulo III del presente Pliego. En el caso de los muros de mampostería concertada, los impuestos deben tener sus caras labradas en forma más o menos regular, para que se asiente sobre superficies sensiblemente planas.

#### **4.19.3.- Ejecución de las obras**

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Al presentar la piedra sobre la capa de mortero se deben colocar unas cuñas en las juntas para evitar que la piedra aplaste el mortero con su peso. Así la piedra no desplazará en ningún punto al mortero y se podrá garantizar un espesor de junta. Una vez que el mortero haya adquirido algo de resistencia y antes de que fragüe completamente se retirarán las cuñas, para garantizar la adherencia de la piedra con el mortero.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguir que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

Se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesar el espesor del muro o paramento a revestir con mampostería en todo su espesor; de forma que exista al menos una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m )<sup>2</sup>.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular.

Si en el Proyecto no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); y se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, en el caso de los muretes de contención el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m)<sup>2</sup>.

#### **4.19.4.- Control de calidad**

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

#### **4.19.5.- Medición y abono**

Los muretes y muros de mampostería se abonarán por metros cúbicos (m)<sup>3</sup> realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, según el Cuadro de Precios N° 1.

- M<sup>3</sup> MURO DE MAMPOSTERIA ORDINARIA DE PIEDRA GRANITICA A DOS CARAS VISTAS, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4, INCLUSO PREPARACIÓN CON PIEDRAS, ASIENTO, RECIBIDO, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES.

#### **4.20.- PAPELERA ORNAMENTAL FUNDICION**

Papelera ornamental de fundición, colocada empotrada en el suelo con hormigón HM-20, según documentación gráfica de planos, totalmente montado, ejecutado según planos.

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, totalmente colocada.

- UD DE PAPELERA FORMADA POR UN PIE DE HIERRO FUNDIDO, ACABADO EN FUNDICIÓN ESMALTADA A FUEGO EN COLOR A DECIDIR POR LA DIRECCIÓN DE LA OBRA, Y UN CONTENEDOR DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO SUJECCIÓN AL PAVIMENTO, BARRAS DE SUJECCIÓN Y PEQUEÑA ZAPATA DE HORMIGÓN, TOTALMENTE INSTALADA

#### **4.21.- ALCORQUE DE ADOQUÍN DE GRANITO**

Estarán formados por adoquines de granito de 10 – 10 – 10 cm. dispuestos en tres capas circulares alrededor del hueco donde se sitúa el árbol.

Se incluye en la unidad de obra al hormigón HM-20/B/20/I, la arena de río de encintado y asiento, y el rejuntado del adoquín con mortero de cemento 1:4.

Se abonarán y medirán por unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios N° 1.

- UD DE ALCORQUE FORMADO CON ADOQUINES DE GRANITO DE 10X10X10 CM DE 0,40 M DE DIÁMETRO INTERIOR Y 1,20 M. DE DIÁMETRO EXTERIOR, INCLUSO HORMIGÓN HM-20/P/25/I Y ARENA DE RÍO ENCINTADO Y ASIENTO Y REJUNTADO DE ADOQUÍN CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 TOTALMENTE ACABADO

#### **4.22.- BARANDILLA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE**

La unidad comprenderá la instalación de la barandilla, incluyendo todos los medios auxiliares necesarios.

Estará constituida por elementos fabricados en acero inoxidable AISI 316, de acuerdo con la configuración que aparece en los planos de proyecto.

Se montará según se especifica en los planos en módulos de 2, 3, 4 ó 5 pies, con separación entre pies de 1,2 metros, y con una separación inferior a 10 centímetros entre cada módulo. En los tramos de mayor longitud se dispondrán módulos de 5 pies separados 10 centímetros entre sí.

Se medirá y abonará por metro lineal de acuerdo al precio unitario que figure en el Cuadro de Precios N° 1:

- 2 - M. BARANDILLA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PULIDO, CONFORMADA POR PIES EN FORMA DE PLETINA DE 8 CM. DE ANCHURA, 8 MM DE ESPESOR Y 1 M. DE ALTURA; DOS LISTONES INFERIORES MACIZOS REDONDOS DE 1,25 CM DE DIÁMETRO; LISTÓN SUPERIOR TUBULAR HUECO DE 1,25 CM DE DIÁMETRO Y PASAMANOS CONFORMADO POR PLETINA DE 8 CM. DE ANCHURA Y 8 MM. DE ESPESOR, TODOS LOS ELEMENTOS FABRICADOS EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y SOPORTE.

#### **4.23.- SIEMBRA DE CÉSPED Y PLANTACIONES**

Consiste en la siembra manual de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos en la superficie a encespedar. Incluye todas aquellas labores necesarias de carga, transporte, perfilado y preparación del terreno previas al proceso de siembra de las semillas.

Antes de la siembra, la superficie a implantar deberá tener la consistencia de grano fino.

Deberán retirarse de la superficie las piedras y todo tipo de desechos, así como los órganos vegetales de difícil descomposición de un diámetro superior a 2 cm.

La superficie a implantar deberá tener el nivel previsto. El modelado será espacioso y uniforme. Las entregas a los pavimentos deberán ser precisas, teniendo en cuenta la posterior compactación natural del sustrato.

##### **4.23.1.- Época de siembra**

Se considerarán condiciones favorables de germinación cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12 °C, y éste tiene suficiente humedad. Generalmente estas condiciones se dan durante los meses de Marzo a Octubre. En siembras tardías o primerizas puede variar la composición de la mezcla de semillas a favor de las especies gramíneas, las cuales germinan a temperaturas más bajas.

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas.

##### **4.23.2.- Dosis de siembra**

La cantidad de semilla de siembra deberá ser de 50 gr/m<sup>2</sup>., aunque dependiendo de la mezcla seleccionada que deberá aprobar el Director de Obra, la época de siembra y los condicionantes agroclimáticos.

#### **4.23.3.- Distribución y recubrimiento de las semillas**

Las semillas se distribuirán uniformemente. Durante la distribución, se deberá ir comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea.

Las semillas de leguminosas y de otras especies herbáceas, así como las semillas de grano grueso, se sembrarán por separado, incorporándolas al sustrato a diferente profundidad. La operación se llevará a cabo en dos pasadas cruzadas.

Las semillas deben incorporarse al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura 1-2 veces el diámetro máximo de la semilla, no siendo en ningún caso mayor de 10 cm. esta operación facilita la germinación de las semillas al permitir que ésta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua en la zona superficial y a la vez que protegiendo la siembra de la acción de pájaros e insectos.

A continuación se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el sustrato. Seguidamente se regará suavemente, evitando la erosión.

#### **4.23.4.- Protección de las áreas de césped**

Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y la germinación del césped deberán protegerse las áreas más accesibles a la circulación con vallas provisionales.

#### **4.23.5.- Aportación de abonos**

La aportación de abonos tiene como objetivo poner a disposición de las plantas los elementos apropiados para cubrir sus necesidades nutricionales. La aportación de abonos está fijada en el capítulo III del presente Pliego.

#### **4.23.6.- Primera siega**

Se retirarán manualmente todas las piedras de un diámetro superior a 2,5 cm. Se dará un pase con un rodillo compactador ligero para consolidar el arraigo antes de hacer la primera siega.

Cuando el césped ha alcanzado una altura de entre 4 y 6 cm., deberá efectuarse la primera siega. La altura del corte no debe ser nunca inferior a la mitad de su altura total. Los restos no deben dejarse sobre el césped. Seguidamente debe darse un segundo pase con rodillo compactador en sentido transversal al pase anterior, y después se regará.

#### **4.23.7.- Tratamientos fitosanitarios**

Se deben tomar las medidas necesarias en caso de proliferación de malas hierbas. Las malas hierbas se deben erradicar manualmente o bien mediante un herbicida selectivo, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Las infestaciones por patógenos deben erradicarse cuando aparezcan los primeros síntomas graves. Se aconseja efectuar un tratamiento funguicida preventivo de amplio espectro cuando la planta está en el estado de dos a tres hojas y después de la primera siega.

#### **4.23.8.- Resiembra**

Una vez germinadas las semillas del césped a implantar, se deberá comprobar la cobertura conseguida, la homogeneidad, y valorar la necesidad de una resiembra.

Se aconseja escarificar antes de resembrar. La resiembra se llevará a cabo con la misma mezcla de semillas. En caso de suelos con textura arcillosa o arcillo-limosa se debe complementar con un recebado mixto de recebo y arena lavada.

Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista hasta conseguir la correcta implantación a juicio del Director de Obra.

#### 4.23.9.- Medición y abono

La medición se hará sobre metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado en obra, medido sobre planos, en el caso de la siembra de césped, y por unidad realmente ejecutada en el caso de plantaciones de árboles.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios, incluido el aporte de la tierra vegetal, así como todos aquellos trabajos de aportación, extendido, perfilado y laboreo de la tierra previos a la siembra descritos en el presente Pliego, así como aquellos necesarios para la correcta germinación y crecimiento de las semillas, de forma que la ejecución de la unidad sea completa.

El abono se efectuará aplicando la medición al precio unitario que se recoge en el Cuadro de Precios nº 1.

- M<sup>2</sup> DE SIEMBRA DE CÉSPED, INCLUSO TRANSPORTE HASTA LUGAR DE EMPLEO, APORTE, PREPARACIÓN, PERFILADO Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE ESPESOR NO INFERIOR A 10 CM., INCLUSO ENCALADO (1500 KG./HA., DE CAO), ABONO MINERAL (1000 KG./HA. DE NPK), ABONO ORGÁNICO (60 TM./HA. DE ESTERCOLADURAS - NO PURINES), CON SIEMBRA MANUAL DE 500 KG./HA. DE SEMILLAS (150 KG. DE LOLIUM PERENNE, 100 DE FESTUCA RUBRA, 100 DE TRIFOLIUM PRATENSIS, 50 DE AGROSTIS STOLONIFERA, 50 DE DACTYLIS GLOMERATA Y 50 DE LOTUS CORNICULATUS), COMPLETAMENTE EJECUTADA, INCLUSO RIEGO, CORTES Y RESIEMBRAS NECESARIAS PARA FORMAR EL CÉSPED

- UD. DE "ACER NEGUNDO" (ARCE) DE 16 A 18 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO, SUMINISTRADO EN CEPELLÓN Y PLANTACIÓN EN HOYO DE 1X1X1 M, INCLUSO APERTURA DEL MISMO CON LOS MEDIOS INDICADOS, ABONADO, APORTE DE TIERRA VEGETAL Y RIEGOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA MÍNIMA DE 1 AÑO DESDE SU IMPLANTACIÓN.

#### 4.24.- PELDAÑOS DE GRANITO

Los peldaños a emplear en las escaleras serán de granito y cumplirán lo establecido en el capítulo III de este Pliego. Sus dimensiones serán de 40 – 15 cm. y tendrán acabado abujardado en sus caras vistas. Irán recibidos con mortero de cemento de dosificación 1:4.

Se medirán y abonarán por metro lineal ejecutado de acuerdo a los correspondientes precios unitarios del Cuadro de precios nº 1:

- ML DE PELDAÑO DE CONTRAHUELLA RECTA DE GRANITO DURO DE SECCIÓN 40X15 CM. CON TEXTURA ABUJARDADA EN CARAS VISTAS, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4, INCLUSO NIVELADO, APLOMADO. REJUNTADO Y LIMPIEZA
- ML DE FORMACIÓN DE PELDAÑO DE ESCALERA DE 15 CM. DE CONTRAHUELLA CON ENCOFRADO DE MADERA, INCLUSO CAPA DE HM-20 DE BASE DE ESPESOR MÍNIMO 15 CM.

#### 4.25.- RIGOLA

La rigola a disponer en los bordes de la calzada será prefabricada de hormigón doble capa, de 30×30×8 cm. Se medirá y abonará por metro lineal realmente ejecutado en obra de acuerdo al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

- ML DE RIGOLA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DOBLE CAPA 30X30X8 CM., TENIENDO LA CARA VISTA DE COLOR BLANCO Y ASENTADO SOBRE CAPA DE

HORMIGÓN HM-20 DE 10 CM. DE ESPESOR, REJUNTADO CON MORTERO 1:4, INCLUSO PP. DE PIEZAS CURVAS, INCLUSO CORTE DEL FIRME EXISTENTE Y EXCAVACIÓN PARA HORMIGONADO DE LA ZAPATA

#### 4.26.- POZOS DE REGISTRO

Los elementos prefabricados que conformen estos pozos cumplirán lo establecido en el capítulo III del presente Pliego. Los pates serán de polipropileno y la tapa y aro de fundición dúctil acerrojada y abisagrada preparada para resistir 40 Tm.

Se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada, incluyéndose en el precio la excavación y posterior relleno del trasdós, de acuerdo con el siguiente precio unitario del Cuadro de Precios nº 1:

- UD. DE POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE AROS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS Y DIÁMETRO 1 METRO, VISITABLE, ALTURA MÁXIMA 2,5 METROS, INCLUSO EXCAVACIÓN Y SOLERA DE HORMIGÓN HM-20, CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, RECIBIDO DE AROS, PATES DE POLIPROPILENO, TAPA Y ARO DE FUNDICIÓN DÚCTIL ACERROJADA Y ABISAGRADA PARA 40 TM, COMPLETAMENTE TERMINADO

#### 4.27.- DESAGÜES DE TUBERÍA A TERRENO NATURAL

Se construirán con hormigón en masa HM-20/B/20/I de acuerdo a los Planos del proyecto.

Se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada en obra de acuerdo a los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1:

- UD. DE DESAGÜE DE TUBERÍA DE PVC DN 400 MM. EN TERRENO NATURAL CONSTRUIDA CON HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I, INCLUSO EXCAVACIÓN NECESARIA, ENCOFRADO Y MEDIOS AUXILIARES

- UD. DE DESAGÜE DE TUBERÍA DE PVC DN 315 MM. EN TERRENO NATURAL CONSTRUIDA CON HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I, INCLUSO EXCAVACIÓN NECESARIA, ENCOFRADO Y MEDIOS AUXILIARES

#### 4.28.- REBAJE DE ADOQUINES DE GRANITO

Este rebaje dispuesto para recoger las aguas pluviales estará conformado en cada sección por cinco adoquines de 20 – 10 – 10 cm. dispuestos verticalmente sobre una base de HM-20/B/20/I, de tal forma que formen una hendidura de al menos 3 cm. de altura para la recogida del agua de escorrentía y su conducción hacia los sumideros dispuestos, admitiéndose en la ejecución una variación de hasta 4 mm. por encima o por debajo de este valor.

Se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada en obra de acuerdo a los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1:

- UD. DE REBAJE PARA DRENAJE FORMADO POR ADOQUINES DE GRANITO DE 20X10X10 CM. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN PLANOS DE DETALLE, INCLUSO BASE DE HM-20/P/25/I DE 15 CM. DE ESPESOR MÍNIMO

#### 4.29.- RAMPA DE MADERA

La madera utilizada estará tratada con sales CCA al vacío en autoclave, para ambiente riesgo 4. Tendrá las dimensiones indicadas en los planos.

Se medirá y abonará por metro lineal medido en planta, de acuerdo al siguiente precio unitario incluido en el Cuadro de Precios nº 1:

- ML. DE RAMPA PEATONAL DE MADERA TRATADA CON SALES CCA AL VACÍO EN AUTOCLAVE, PARA AMBIENTE RIESGO 4, SOBRE PILOTES DE DIÁMETRO 25 CM. HINCADOS 2 METROS EN EL TERRENO, CON SEPARACIÓN ENTRE EJES DE 2,5 M. EN

SENTIDO LONGITUDINAL Y 1,35 M. EN SENTIDO TRANSVERSAL, VIGAS CONFORMADAS POR PERFILES REDONDOS DE MADERA A DOS CARAS PLANAS DE 25 CM. DE DIÁMETRO, TABLERO DE TABLAS DE MADERA DE 4 CM. DE ESPESOR RASGADA ANTIDESLIZANTE, INCLUSO PP. DE TORNILLERÍA, PERNOS DE ANCLAJE, PLATABANDAS METÁLICAS DE FIJACIÓN DE LAS VIGAS A LOS PILOTES, TRABAJOS DE HINCA DE LOS PILOTES DE MADERA, INCLUSO TRATAMIENTO FUNGICIDA, CORTES, ENTALLADURAS PARA SU CORRECTO ACOPLAMIENTO, COLOCADO, CENTRADO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PP. DE RAMPAS DE ACCESO Y DADOS DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE TERMINADO SEGÚN PLANOS DE DETALLE

#### 4.30.- PAVIMENTO DE JABRE SELECCIONADO

El material a emplear será suelo arcilloso con arena de cuarzo. Su extensión y compactación se efectuará con un grado que alcanzará el 95% de ensayo Proctor Modificado.

El espesor de la capa de pavimento será de 20 centímetros.

Se medirá y abonará por metro cuadrado de pavimento medido en planta y realmente ejecutado, de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios nº 1:

- M<sup>2</sup> DE PAVIMENTO DE JABRE SELECCIONADO DE 20 CM. DE ESPESOR EN FORMACIÓN DE SENDAS PEATONALES, EXTENDIDO Y PERFILADO CON MOTONIVELADORA, HUMECTADO Y COMPACTADO HASTA LOGRAR UNA DENSIDAD DEL 95% DE LA DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LOSAS ("CHANTOS") DE PIZARRA DE 4 CM. DE ESPESOR MÁXIMO PARA DELIMITAR LATERALMENTE EL PAVIMENTO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, TOTALMENTE ACABADO

#### 4.31.- PAVIMENTO VERDE TRANSITABLE

Este pavimento, que permite crecer la hierba entre sus huecos logrando una adecuada integración como el medio ambiente natural de la zona, estará conformado por placas hexagonales de polietileno de alta densidad de resistencia 200 Tm/m<sup>2</sup> de dimensiones 58 × 58 cm. en planta y 4 cm. de altura.

Se incluye en la unidad tanto la capa de asiento de 4 cm. de arena situado inmediatamente debajo de las celdas hexagonales como la capa drenante de base (bajo la capa de asiento de arena) conformada por grava y con un espesor de 15 cm. además del llenado de las celdas con tierra vegetal y la plantación de semillas.

En la unidad también se incluyen los tapones plásticos hexagonales señaladores de color blanco que servirán para delimitar las plazas de aparcamiento.

Se medirá y abonará por metro cuadrado de pavimento medido en planta y realmente ejecutado, de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios nº 1:

- M<sup>2</sup> DE PAVIMENTO VERDE TRANSITABLE PARA APARCAMIENTO CONFORMADO POR PLACAS HEXAGONALES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE DIMENSIONES 58X58X4 CM. DE RESISTENCIA 200 TN/M<sup>2</sup>, INCLUSO CAPA DE ASIENTO DE 4 CM. DE ARENA Y CAPA DRENANTE DE BASE DE GRAVA DE 15 CM. DE ESPESOR, INCLUSO LLENADO DE CELDAS CON TIERRA VEGETAL Y PLANTACIÓN DE SEMILLAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TAPONES SEÑALADORES HEXAGONALES DE COLOR BLANCO PARA DELIMITAR PLAZAS DE APARCAMIENTO, SEGÚN PLANOS DE DETALLE, TOTALMENTE TERMINADO

#### 4.32.- DUCHAS

Se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada en obra de acuerdo a los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1:

- UD. DE MÓDULO DE DUCHA, TIPO DUPI O SIMILAR, MODELO VELA, DE 3 SALIDAS DE AGUA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 2,45 M., ALTURA ÚTIL DE 2,10 M., CON UN PESO DE 800 KG, Y COMPUESTO DE UNA PLATAFORMA DE HORMIGÓN CON BASE ANTIDESLIZANTE Y DE 2,00 M. DE DIÁMETRO O PLATAFORMA CUADRADA DE MADERA TRATADA DE 2,00X2,00 M.; BÁCULO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE 316 L BRILLANTE CON CANTOS REDONDEADOS, RESISTENTE AL SALITRE, A LOS AGENTES ATMOSFÉRICOS Y A LOS MALOS TRATOS. LA PLATAFORMA-BASE DE HORMIGÓN SERÁ DE COLOR BLANCO CON PINTURA ANTIHUMEDAD, ANTIHONGOS Y ANTIBACTERIAS MIENTRAS QUE EN CASO DE SELECCIONAR LA PLATAFORMA-BASE DE MADERA TRATADA, SI ASÍ LO ESTABLECE EL DIRECTOR DE LAS OBRAS, ESTA SERÁ DE COLOR NATURAL VERDE DULCE. EL BÁCULO SERÁ DE ACERO INOXIDABLE BRILLANTE. LOS ACCESORIOS INTERIORES SON DE ACERO INOXIDABLE 316 L, EL SOPORTE DE LAS PIÑAS Y LAS PIÑAS ROCIADORAS SON DE ACERO INOXIDABLE CON ENCLAVE ANTIRROBO Y DE GRAN CALIDAD; EL PULSADOR SERÁ TEMPORIZADO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDA LA CONEXIÓN A LA RED DE AGUA. TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.

#### **4.33.- REVESTIMIENTO DE MUROS**

##### **4.33.1.- Definición y alcance**

Se define como revestimiento de muros a todo revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica ejecutado con mampostería de piedra concertada, aquella construida colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular, para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.

##### **4.33.2.- Materiales**

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a emplear será el designado como M 250 en el PG-3.

La piedra a emplear deberá cumplir las características señaladas en el Capítulo III del presente Pliego.

##### **4.33.3.- Ejecución de las obras**

Los mampuestos se mejorarán antes de ser colocados en obra, y se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos.

Para los paramentos vistos se seleccionarán los mampuestos de tamaño y formas más regulares, desbastándolos, si es necesario, con martillo y trinchante, en formas uniformes más o menos regulares o geométricas, de acuerdo con los Planos, y labrándolos en tosco con picón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando la fábrica de mampostería se construya con pizarra los planos de asiento de los mampuestos deberán ser horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las obras.

Las juntas de paramento se rascarán para vaciarlas de mortero y otras materias extrañas hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm.). Se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se

comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal manera que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Las juntas de paramento tendrán una anchura máxima visible de tres centímetros (3 cm.).

#### **4.33.4.- Control de calidad**

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materles para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

#### **4.33.5.- Medición y abono**

En el cuadro de precios nº1 se indican los precios a emplear para abonar estas unidades, que se medirán por metro cuadrado de paramento de muro realmente revestido.

- M2 DE REVESTIMIENTO DE MURO CON TACO DE PIZARRA DE 5 CM. DE FONDO, 10 CM. DE ANCHURA Y LARGO LIBRE, TOTALMENTE TERMINADO, SEGÚN PLANOS

### **4.34.- MARCAS VIALES**

#### **4.34.1.- Definición**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie pavimentada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

#### **4.34.2.- Materiales**

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente o plásticos de aplicación en frío que cumplan lo especificado en el siguiente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2).

Las microesferas de vidrio de post-mezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE 135 237. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de pre-mezclado será de aplicación la norma UNE-EN-1424, previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

La maquinaria y equipos empleados para a aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar

automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

#### **4.34.3.- Ejecución de las obras**

##### **4.34.3.1.- Preparación de la superficie de aplicación**

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

##### **4.34.3.2.- Limitaciones a la ejecución**

La aplicación de la marca vial se efectuará cuando la temperatura del pavimento sobre el que se dispone supere en al menos tres grados (3 °C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5 a 40 °C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

##### **4.34.3.3.- Premarcado**

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia bien continua o bien mediante tantos

puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.).

#### **4.34.4.- Control de calidad**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

##### **4.34.4.1.- Control de recepción de los materiales**

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Antes de iniciar su aplicación los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200 (2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE-135287, para las microesferas de vidrio, ya sean de post-mezclado o pre-mezclado.

Se rechazarán todos los acopios de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200 (2)

- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometrías definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

#### 4.34.4.2.- Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos de los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente: una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma según el siguiente criterio:

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a

aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto. Del número total de tramos de control ( $C_i$ ) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número ( $S_i$ ) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = \frac{C_i}{6}$$

Caso de resultar decimal el valor “S”, se redondeará al número entero inmediatamente superior.

- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l) cada una.

El material de cada una de las muestras será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200 (2).

Las dotaciones de aplicación de los materiales se determinará según la UNE 135 274.

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200(2).

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales no cumplen lo especificado en el proyecto.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v) supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente artículo.

#### 4.34.4.3.- Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el periodo de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa.

#### 4.34.5.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de pintura (m<sup>2</sup>) realmente aplicados en el caso de cebreado y rotulaciones en la calzada.

Se abonarán de acuerdo al precio unitario que figura en el Cuadro de precios N° 1:

- M<sup>2</sup> DE PINTURA SOBRE PAVIMENTOS DE CEBREADOS, PALABRAS, FLECHAS, LINEAS DE STOP O CEDA CON PINTURA VIAL REFLEXIVA BLANCA ACRÍLICA CON

MICROESFERAS DE VIDRIO, INCLUSO ROTULACIÓN, PREMARCAJE Y LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA, COMPLETAMENTE TERMINADO

#### 4.35.- SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Como señalización ambiental se entenderán los distintos elementos de señalización que informen de las propias características del paseo o de elementos de su entorno próximo.

Estas unidades se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas de acuerdo a los siguientes precios unitarios del Cuadro de precios n° 1:

- UD. DE MONOLITO INFORMATIVO REALIZADO EN CHAPA GALVANIZADA Y LACADA. CERRADO POR AMBOS LADOS Y EN CARA VISTA OVALADA. IMPRESIÓN POR AMBAS CARAS EN VINILO DE ALTA RESISTENCIA CON PROTECCIÓN DE POLICARBONATO. SOPORTADO POR DOS VIGAS DE FERROCARRIL. MEDIDAS: 200X60 CM. INCORPORA INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO REALIZADO. TOTALMENTE TERMINADO.
- UD. DE MESA INTERPRETATIVA. REALIZADA EN CHAPA DE DM DE 19 MM. IMPRESIÓN EN VINILO DE ALTA RESISTENCIA CON PROTECCIÓN DE POLICARBONATO. MARCO EN MADERA DE IROCO. SOPORTADO POR DOS VIGAS DE FERROCARRIL. MEDIDAS: 130X100 CM. LOS CONTENIDOS VERSARÁN SOBRE EL ESPACIO LIC-ZEPA DE LA LAGUNA Y MONTE DE LOURO, SOBRE ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA, SOBRE LA GEOLOGÍA DEL MONTE LOURO, SOBRE EL ECOSISTEMA LAGUNAR Y SOBRE EL ECOSISTEMA DUNAR. TOTALMENTE TERMINADO

#### 4.36.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL VIARIA

Las unidades correspondientes a la señalización vertical comprenden la colocación de señales verticales formadas por placas debidamente sustentadas, y cuya misión, en sentido amplio, es la de advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación, o con los itinerarios.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 701.2.1 del PG-3/75, la forma, dimensiones, colores y símbolos de las placas corresponderán a lo prescrito en la O.C. 8.1-IC de 25 de julio de 1962, con las adiciones y modificaciones legales introducidas posteriormente (Catálogo de señales de circulación. Noviembre 1986).

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí, o con las placas.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel del borde de la calzada será de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m.).

Se medirán y abonarán por unidad ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios N° 1:

- UD. DE SEÑAL REFLECTANTE NIVEL 2 DE RETRORREFLEXIÓN CIRCULAR D=90 CM., INCLUIDOS POSTE GALVANIZADO, ANCLAJE Y TORNILLERÍA, COLOCADA SOBRE BASE DE HORMIGÓN DE 40X40X40 CMS.
- UD. DE PLACA COMPLEMENTARIA REFLEXIVA, PARA SEÑAL DE 85X17 CM., I/PP. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA.

#### **4.37.- MÁSTIL DE ACERO INOXIDABLE**

Los mástiles de acero inoxidable que sujetarán las banderas verde, amarilla o roja (en función del estado de la mar) y otras posibles banderas como puede ser la Bandera Azul (en caso de que en un futuro le sea concedida a esta playa), estarán situadas junto al acceso principal a la playa.

Se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada de acuerdo al precio unitario correspondiente del Cuadro de precios n° 1:

- UD. DE MÁSTIL DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 ACABADO PULIDO DE 6 METROS DE ALTURA Y DIÁMETRO DEL TUBO DE ACERO 100 MM, INCLUSO CIMENTACIÓN CON HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 50X50 CM. Y ALTURA DE 80 CM., PERFECTAMENTE COLOCADO

#### 4.38.- CARTEL INFORMATIVO DE OBRA

Será de chapa de acero galvanizado y pintado según el modelo oficial del Ministerio de Medio Ambiente. Sus dimensiones serán de 270 × 470 cm.

Se medirá y abonará por unidad realmente ejecutada de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de precios nº 1:

- UD. DE CARTEL INFORMATIVO DE OBRA, EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO Y PINTADO SEGÚN MODELO OFICIAL DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE 270X470 CM TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO APOYOS, CIMENTACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL.

#### 4.39.- PLACA CONMEMORATIVA DE BRONCE

Se medirá y abonará por unidad realmente ejecutada de acuerdo con el precio unitario que figure en el Cuadro de precios nº 1:

- UD. DE PLACA CONMEMORATIVA DE BRONCE, COLOCADA, DE DIMENSIONES 40X60 CM, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADA.

#### 4.40.- ZANJA DRENANTE

Consiste esta unidad en el suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo de PVC ranurado corrugado circular de simple pared para drenaje, enterrado hasta una profundidad máxima de 2 m, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup> según

UNE-EN 1401-1 y UNE 53994-EX, unión con junta elástica, de 110 mm de diámetro, colocada sobre cama de hormigón en masa HM-20/B/20/I en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas y piezas complementarias; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas con zahorra artificial por encima de la grava filtrante. Totalmente colocada, conexiónada a la red de saneamiento y probada, según NTE-ASD.

Las condiciones previas a verificar serán las siguientes:

- Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Las prescripciones durante la fase de ejecución serán estas:

- Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
- Formación de la solera de hormigón.
- Descenso de los tubos.
- Montaje, instalación y comprobación de la tubería.
- Ejecución del relleno envolvente.
- Pruebas de servicio.
- Protección para evitar su contaminación.

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

Esta unidad se medirá y abonará por metro lineal (ml) medido en proyección horizontal y realmente ejecutado en obra, de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de precios nº 1:

- ML. DE DREN PVC DN 110 MM, INCLUIDO PP. DE EXCAVACIÓN, RELLENO CON ZAHORRA, GEOTEXTIL Y MATERIAL DRENANTE, TOTALMENTE TERMINADO

#### 4.41.- SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO

Las tuberías de abastecimiento afectadas directamente por la ejecución de las obras se sustituirán por tuberías del mismo diámetro y material, de forma que se garantice el suministro en iguales o superiores condiciones al existente en la actualidad. La unidad incluye la excavación y el relleno necesarios, además de las piezas especiales necesarias, cama de arena de 15 cm. de espesor y el refuerzo de hormigón en masa HM-20 de las tuberías.

Esta unidad se medirá y ejecutará por metro lineal de tubería realmente sustituida en obra, medido según la proyección horizontal, de acuerdo al siguiente precio unitario del Cuadro de precios nº 1:

- ML. DE SUSTITUCIÓN DE CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO CON TUBERÍA DE PEAD DE HASTA DN 90, DE PRIMERA CALIDAD CON JUNTA DE GOMA, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM<sup>2</sup>, INCLUSO PP. DE CODOS, TES, REDUCCIONES, ENLACES Y TODO TIPO DE PIEZAS ESPECIALES, CON SU CORRESPONDIENTE REFUERZO DE HORMIGÓN HM-20 ENCOFRADO, COLOCADA SOBRE CAMA DE ARENA COMPACTADA DE 15 CM. DE ESPESOR, RELLENADA Y COMPACTADA HASTA LA MITAD DEL DIÁMETRO CON ARENA, INCLUSO EXCAVACIÓN Y RELLENO DE LA ZANJA CON JABRE. TOTALMENTE TERMINADA LA UNIDAD Y PROBADA POR LABORATORIO HOMOLOGADI CON RESULTADO SATISFACTORIO

#### 4.42.- PARTIDAS ALZADAS Y VARIOS

Las partidas alzadas de abono íntegro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia. Su abono estará sujeto a la baja ofertada por el Contratista de las obras, y no podrán sufrir incremento alguno por ningún concepto.

Las partidas alzadas a justificar con precios de proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el Presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA RETRANQUEO DE POSTE DE ELECTRICIDAD EXISTENTE, INCLUSO CONEXIONADO
- PARTIDA ALZADA PARA SEGURIDAD Y SALUD
- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REALIZACIÓN DE REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y DE VIDEO, PREVIO, POSTERIOR Y DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS, INCLUSO VUELO EN EL REPORTAJE PREVIO, POSTERIOR Y DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

#### 4.43.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE

##### PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en los que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción. En todo momento se respetarán las normativas vigentes, de origen estatal o autonómico, en la materia.

**En A Coruña, septiembre de 2016**

**El Autor del Proyecto**

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval shape. The signature is cursive and appears to read 'Patricia López Carballera'.

**Patricia López Carballera**