

**AOU 6 - OLATZAR (LEZO) URBANIZAZIO PROIEKTUA**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AOU 6 - OLATZAR  
(LEZO)

**3. DOKUMENTUA.- PLEGUA**  
DOCUMENTO 3. -PLIEGO

### **3. DOKUMENTUA.- PLEGUA**

#### **DOCUMENTO 3.- PLIEGO**



## ÍNDICE

---

### DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

#### PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 100	Definición y ámbito de aplicación
Artículo 101	Disposiciones generales
Artículo 102	Descripción de las obras
Artículo 103	Iniciación de las obras
Artículo 104	Desarrollo y control de las obras
Artículo 105	Responsabilidades especiales del contratista
Artículo 106	Medición y abono
Artículo 107	Oficina de obra
Artículo 108	Otros gastos de cuenta del contratista
Artículo 109	Recepciones
Artículo 110	Seguridad y salud en las obras de construcción
Artículo 111	Protección medioambiental

#### PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

Artículo 202	Cementos
Artículo 240	Barras corrugadas para hormigón estructural
Artículo 262	Materiales galvanizados
Artículo 280	Agua a emplear en morteros y hormigones
Artículo 290	Geotextiles

#### PARTE 3ª EXPLANACIONES

Artículo 300	Desbroce del terreno
Artículo 301	Demoliciones
Artículo 320	Excavación de la explanación
Artículo 320.5	Excavación en tierra vegetal
Artículo 321	Excavación en zanjas, pozos y cimentaciones
Artículo 330.1	Terraplenes
Artículo 332.1	Rellenos localizados con productos de préstamos
Artículo 332.2	Rellenos localizados con materiales diversos
Artículo 336	Conservación y extendido de tierra vegetal
Artículo 341	Refino de taludes
Artículo 346	Escollera colocada en muros, contrafuertes de desmontes o rellenos
Artículo 350	Formación y tratamiento de sobrantes

PARTE 4ª

DRENAJE

- Artículo 401 Piezas prefabricadas
- Artículo 410.1 Arquetas en explanación
- Artículo 413 Tubos de hormigón
- Artículo 415 Tubos de PVC
- Artículo 420.1 Tubo dren
- Artículo 422 Geotextiles como elemento de separación y de filtro

PARTE 5ª

FIRMES

- Artículo 510 Zahorras artificiales
- Artículo 530 Riegos de imprimación, adherencia y curado
- Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente
- Artículo 570 Bordillos
- Artículo 571 Urbanización complementaria
- Artículo 572 Corte de firme existente

PARTE 6ª

ESTRUCTURAS

- Artículo 600 Armaduras pasivas
- Artículo 600.1 Manguitos roscados para conexión de barras de acero corrugado
- Artículo 610 Hormigones
- Artículo 680 Encofrados y moldes
- Artículo 681 Apeos y cimbras
- Artículo 682.1 Elementos prefabricados de hormigón armado

PARTE 8ª

VARIOS

- Artículo 802 Condiciones generales de reposiciones
- Artículo 803 Reposición de líneas telefónicas
- Artículo 804.1 Reposición de líneas eléctricas de baja tensión
- Artículo 805 Conducciones de agua
- Artículo 805.1 Tubería de polietileno
- Artículo 805.2 Tubería de fundición dúctil
- Artículo 805.3 Tuberías de acero inoxidable
- Artículo 806 Limpieza y terminación de las obras

PARTE 9ª

MEDIDAS CORRECTORAS

- Artículo 900 Medidas correctoras

## **PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **100.1.- DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU, con las modificaciones realizadas sobre determinados artículos por las Ordenes Ministeriales y Circulares siguientes:

1º Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986 (BOE del 5 de Septiembre), el artículo de nueva creación:

- 516 "Hormigón compactado" (nuevo).

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989 (BOE del 30 de Junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se debe entender como aplicable a la Instrucción en sí, pero no al artículo del Pliego contenidos en sus anexos, que puede seguir siendo incluido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de proyectos concretos.

2º La Orden Ministerial 28-9-89, de 28 de septiembre de 1989, que revisa el artículo:

- 104 (Desarrollo y control de las obras).

3º La Orden Ministerial 27-12-99, de 22 de enero de 2000, que revisa los artículos:

- 202 (Cementos),
- 211 (Betunes asfálticos),
- 213 (Emulsiones bituminosas)
- 214 (Betunes fluxados).

Y crea los nuevos artículos

- 200 (Cales para estabilización de suelos),

- 212 (Betunes fluidificados para riegos de imprimación *(aunque no se especifica en la orden ministerial entendemos que este artículo deroga el hasta el momento vigente artículo*
- 212 "Betunes fluidificados"),
- 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros)
- 216 (Emulsiones asfálticos modificados con polímeros).

4º La Orden Ministerial 28-12-99, de 28 de diciembre de 1999, que oficializa la Orden Circular 325/97T, revisa el artículo:

- 700 (Marcas viales).

Crea los nuevos artículos:

- 701 (Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes).
- 702 (Captafaros retrorreflectantes).
- 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes).
- 704 (Barreras de seguridad).

5º La Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo de 2001, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (esta Orden se modificó muy ligeramente por la Orden Circular 5bis/02 y por la Orden Circular 10bis/02). Dicha norma revisa los siguientes artículos:

- 530 (Riegos de imprimación).
- 531 (Riegos de adherencia).
- 532 (Riegos de curado).
- 540 (Lechadas bituminosas).
- 542 (Mezclas bituminosas en caliente).
- 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura).
- 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

6º La Orden Ministerial FOM/475/02, de 13 de febrero de 2002, revisa los siguientes artículos:

- 243 (Alambres para hormigón pretensado),
- 248 (Accesorios para hormigón pretensado),
- 280 (Agua a emplear en morteros y hormigones),
- 285 (Productos filmógenos de curado)
- 610 (Hormigones).

Crea los nuevos artículos:

- 240 (Barras corrugadas para hormigón estructural).
- 241 (Mallas electrosoldadas).

- 242 (Armaduras básicas electrosoldadas en celosía).
- 244 (Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado).
- 245 (Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado).
- 246 (Tendones para hormigón pretensado).
- 247 (Barras de pretensado).
- 281 (Aditivos a emplear en morteros y hormigones).
- 283 (Adiciones a emplear en hormigones).
- 287 (Poliestireno expandido para empleo en estructuras).
- 610A (Hormigones de alta resistencia).
- 620 (Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas)

7º Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo. (Corrección de erratas BOE 26/11/02), que oficializa la Orden Circular 326/00. En ella se modifican los artículos:

- 300 "Desbroce del terreno"
- 301 "Demoliciones"
- 302 "Escarificación y compactación"
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente",
- 304 "Prueba con supercompactador",
- 320 "Excavación de la explanación y préstamos",
- 321 "Excavación en zanjas y pozos",
- 322 "Excavación especial de taludes en roca",
- 330 "Terraplenes",
- 331 "Pedraplenes",
- 332 "Rellenos localizados",
- 340 "Terminación y refino de la explanada",
- 341 "Refino de taludes",
- 410 "Arquetas y pozos de registro",
- 411 "Imbornales y sumideros",
- 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado",
- 658 "Escollera de piedras sueltas",
- 659 "Fábrica de gaviones",
- 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión",
- 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ",
- 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ" "
- 673 "Tablestacados metálicos".

Se introducen los artículos:

- 290 "Geotextiles",
- 333 "Rellenos todo-uno",
- 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra",
- 401 "Cunetas prefabricadas",
- 420 "Zanjas drenantes",
- 421 "Rellenos localizados de material drenante",
- 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro",

- 675 "Anclajes",
- 676 "Inyecciones".
- 677 "Jet grouting".

8º La Orden Circular 10/2002, de 30 de Septiembre de 2002, sobre capas estructurales de firmes, aprueba los siguientes artículos:

- 510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales).
- 512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento).
- 513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento).
- 551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).

9º La Orden Circular 10bis/2002, de 27 de noviembre, por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02:

- Para mantener el nivel de calidad del árido fino, es necesario que se multipliquen por diez (10) los valores de azul de metileno establecidos en los artículos 540, 542, 543, 550, 510 y 513, aprobados por Orden Circular 5/2001, los cuatro primeros y por Orden Circular 10/2002, los dos restantes.

10º Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo (corrección de erratas BOE 25/5/04) modifica los artículos:

- 510 "Zahorras"
- 512 " Suelos estabilizados in situ"
- 513 " Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)
- 530 "Riegos de imprimación"
- 531 "Riegos de adherencia"
- 532 "Riegos de curado"
- 540 "Lechadas bituminosas"
- 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
- 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
- 550 "Pavimentos de hormigón"
- 551 "Hormigón magro vibrado"

Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cuando se diga "PG-3/75" se entenderá que se refiere al P.P.T.G. mencionado y a las modificaciones posteriores.

#### **100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "Proyecto de urbanización del AOU 06 Olatzar Lezo".

## **ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES**

### **101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por los técnicos facultativos designados por la propiedad.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

### **101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra o en su entorno, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Administración.

### **101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

Serán también de aplicación las siguientes disposiciones y sus modificaciones y actualizaciones en vigor:

R.D. 3/2011 de 14 de noviembre	Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
R.D. 1098/2001 de 12 de octubre	Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
Orden MOPU 27-12-99	Instrucción de Carreteras 3.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Características geométricas (trazado).
Orden MOPU 8-7-64	Instrucciones de Carreteras 4.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Obras pequeñas de fábrica.
Orden MOPU 14-5-90	Instrucción de Carreteras 5.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Drenaje superficial.
Orden MOPU 28-11-03	Aprueba la Instrucción 6.1.I.C.- Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.
Orden MOPU 28-11-03	Aprueba la Instrucción 6.3.I.C.- Dirección General de Carreteras sobre rehabilitación de firmes.
Circular MOPU 299/89	Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente. Dirección General de Carreteras.

Orden MOPU 18-12-92	Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92).
Orden MOPU 21-3-63	Instrucción de Carreteras 7.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Plantaciones.
Circular MOPU 1984	Recomendaciones para la redacción de Proyectos de plantaciones. Dirección General de Carreteras.
Orden MOPU 28-12-99	Instrucción de Carreteras 8.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización Vertical.
Circular MOPU 229/71	Recomendaciones sobre barreras de seguridad. Dirección General de Carreteras.
Orden circular 6/2001	Modificación de la O.C. 321/95 T y P, en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
Orden MOPU 16-7-87	Instrucción de Carreteras 8.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Marcas Viales.
Orden MOPU 31-8-87	Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización de Obras.
Circular MOPU 31-3-64	Instrucción de Carreteras 9.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Alumbrado de carreteras.
Real Decreto 2642/85 Mº Industria 18-12-85	Candelabros metálicos de alumbrado exterior y señalización al tráfico (complementada por Orden 11-7-86).
Orden Circular 318/91T	Galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamientos vial.
R.D.L. 1302/1986	Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.
Orden MOPU 31-12-85	Normas del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo para ejecución de ensayos de materiales.
R.D. 1247/2008 de 18 de julio	de hormigón estructural (EHE-08)
Código Modelo CEB-FIP 1990. Junio 1991	
Orden Mº Fomento 12-2-98	Instrucción sobre a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (I.A.P.).

Eurocódigo 3. UNE-ENV 1993-1-1. Diciembre 1996

Recomendaciones Mº Fomento-99	Para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras.
Real Decreto 997/2002	Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02.
R.D. 956/2008 de 6 de junio	Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
Orden MOPU 28-7-74	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
Orden MOPU 4-7-90	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).
R.D.842/2002 02/08/02	Reglamento electrotécnico para baja tensión, e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre Mº Presidencia	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Circular MOPU 1979	Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras.

## **ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **102.1.- DESCRIPCIÓN INCLUIDA EN EL PROYECTO**

En los documentos 1 (Memoria) y 2 (Planos) del presente proyecto se describen las obras incluidas en el presente proyecto.

### **102.2.- PLANOS**

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

### **102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES**

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

## **ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

### **103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

El programa de trabajos se realizará partiendo del definido en el proyecto y deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de recepción.

### **103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

## **ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

### **104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS**

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquéllos puedan ser realizados.

### **104.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA**

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

### **104.3.- ENSAYOS**

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuanta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

#### **104.3.1.- Autocontrol del Contratista**

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc... Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras 1978".

Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto ha de ser sometido a la aprobación del Director de las Obras.

El contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un I.C.C.P., que será independiente de la Jefatura de Obra, y que será responsable del cumplimiento del Plan.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la Obra o la persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.,: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "autocontrol".

Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

#### **104.3.2.- Control de la Dirección**

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de "control", a diferencia del autocontrol.

El Ingeniero Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de “control” será por cuenta del Plan de Control de Calidad.

Las cantidades señaladas en el Plan no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

#### **104.4.- MATERIALES**

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero o Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

#### **104.5.- ACOPIOS**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### **104.6.- TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS**

Los trabajos nocturnos no presentados expresamente en el Proyecto deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

En los trabajos del Proyecto se prevén trabajos nocturnos y/o en días festivos para los trabajos que afectan a los viales en servicio. La ejecución de estos trabajos nocturnos y/o en días festivos no conllevarán ningún incremento en los precios de la Unidad.

En el caso, de que debido a las vibraciones o los ruidos generados para los trabajos nocturnos, se debe reducir la potencia de los trabajos, o bien quedan prohibidas las mismas, este hecho no supondrá una modificación del Precio de las Unidades Afectadas.

En el caso de que otra serie de trabajos tengan que ejecutarse en horario nocturno o en días festivos, esto no supondrá modificación del precio de las unidades afectadas.

#### **104.8.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS**

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista no tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

El abono de los gastos de conservación de los desvíos, se entenderá incluido en el precio de éstos. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista como desvío.

#### **104.9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES**

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

#### **104.10.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **104.10.1.- Drenaje**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

##### **104.10.2.- Heladas**

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

### **104.10.3.- Incendios**

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

### **104.10.4.- Uso de explosivo**

No está permitido el uso de explosivos.

### **104.10.5.- Control de ruido y vibraciones**

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional o de uso Municipal. En caso de duda, se aplicará la más restrictiva.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

<b>Caudal de aire m<sup>3</sup>/min</b>	<b>Máximo nivel dB (A)</b>	<b>Máximo nivel en 7 m dB (A)</b>
Hasta 10	100	75
De 10 a 30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75 dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Las herramientas neumáticas se equiparán, en lo posible, con silenciadores.

#### **104.11.- MODIFICACIÓN DE OBRA**

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

#### **104.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS**

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. La utilización de estos vertederos o yacimientos deberá cumplir la legislación correspondiente vigente, y en todos los casos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### **104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO GARANTÍA**

El Contratista adjudicatario de las obras queda obligado a la conservación de las mismas, tanto durante su ejecución como durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de su terminación.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de recepción de las mismas.

En los costes indirectos de las unidades de obra del Proyecto queda incluida la parte correspondiente a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, y por lo tanto no dará lugar a abono adicional alguno. El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de dos años a partir de la emisión del acta de recepción de las obras.

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

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El Contratista deberá realizar la limpieza y terminación de la obra a su costa.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

#### **104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

#### **104.16.- LIMPIEZA DE LOS VIALES ANEXOS**

La continua limpieza de los viales existentes anexos a la zona de las obras, o por donde discurren los vehículos de la misma (Acceso a los tajos, trasiego de materiales, etc) serán a cargo del Contratista el cual deberá equipar las conexiones con los dispositivos de limpieza (materiales y humanos) que eviten la afeción a dichos viales.

El Contratista será responsable de los daños que la falta de limpieza puede generar en los usuarios de los citados viales.

## **ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### **105.4. PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

## **ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO**

### **106.4.- ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS**

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en el concurso.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

### **106.5.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS**

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### **106.6.- PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las

observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

Cuando las modificaciones en el contrato de obras supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

#### **106.7.- OTRAS UNIDADES**

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

## **ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA**

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas no será inferior a 50 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono.

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

## **ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de carteles y anuncios informativos de la obra a realizar; los de adquisición de aguas y energía, las de construcción de viales para trasiego de material, así como la reposición del terreno en su estado inicial tras su Ocupación Temporal. Así como la formación de explanadas de trabajos para la ejecución de pantallas de pilotes y/o micropilotes, y la reposición del terreno a su estado inicial.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## **ARTÍCULO 109.- RECEPCIONES**

### **109.1.- GENERALIDADES**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 111.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta área las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

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

## **ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

La valoración de ese Plan no excederá del Proyecto resultante del Estudio de Seguridad y Salud, anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo ó en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

## **ARTÍCULO 111.- PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL**

El Contratista está obligado al cumplimiento de las prescripciones derivadas de las condiciones ambientales definidas en el proyecto.

### **111.1.- DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS CON ACTIVIDADES DE OBRA**

Antes del inicio de las obras, se realizará un jalonado temporal de las mismas, por tajos. El marcaje o jalonado proyectado tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra de forma que el tráfico de maquinaria se ciña obligatoriamente al interior de la zona acotada. En ningún caso el tráfico de maquinaria invadirá las zonas protegidas por el jalonado.

### **111.2.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc, y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo, hormigonado y asfálticas, teniendo siempre en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área.

El Contratista procederá a su costa al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el presente Pliego o exigido por los propietarios del terreno.

El hecho de instalar, explotar y retirar instalaciones, medios, obras y plantas auxiliares no debe comprometer la restauración final de los lugares de ubicación, ni la formal o topográfica ni la vegetal y paisajística.

### **111.3.- CAMINOS DE ACCESO**

La apertura de nuevos accesos tendrá en cuenta la mínima afección al entorno natural y se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies alteradas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en las obras de revegetación.

Los trabajos de adecuación de los caminos de obra y de la restitución del estado original de los terrenos correrán a cuenta del contratista.

#### **111.4.- CRUCE DE RÍOS, ARROYOS Y CARRETERAS**

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

#### **111.5.- PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS**

Queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los planes hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el citado RDL, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas y, en su caso, de calidad del agua de las regatas del entorno de la obra. El Plan incluirá el mantenimiento de dispositivos y operaciones de restauración para los cauces y riberas de los cursos de agua alterables, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce y sección mojada en aguas normales, etc. En el Plan figurarán detalladas las medidas de prevención y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

Los cambios de aceite y todo tipo de manipulación de productos contaminantes se realizarán en recintos impermeabilizados con solera de hormigón y provistos de trampas de grasas.

Todas las medidas protectoras de cauces y riberas que sean necesarias durante las obras correrán a cuenta del Contratista.

De forma especial se evitará rodar innecesariamente con la maquinaria por el lecho de los citados arroyos; cuando se deba cruzar se hará travesía perpendicular y, si fuera el caso, se restaurará con posterioridad. Se prevendrá con atención el derrame de materiales desde las laderas hacia las riberas.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

## **111.6.- TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado. Los cambios de aceite y todo tipo de manipulación de productos contaminantes se realizarán en recintos impermeabilizados con solera de hormigón y provistos de trampas de grasas.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho) generados en la ejecución de las obras serán gestionados conforme a la legislación vigente, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

Se entiende por aceites usados todos los aceites industriales con base mineral o sintética, lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, pretratamiento y tratamiento.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito con efectos nocivos o vertido de aceite usado sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación vigente.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

#### **111.7.- INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, y, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el proyecto no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

#### **111.8.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO: EMISIÓN DE POLVO**

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

## **PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS**

### **ARTÍCULO 202.- CEMENTOS**

Es de aplicación todo lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08), según Real Decreto 956/2008, así como la O.M. de 6 de junio en lo relativo a cementos.

#### **202.1.- DEFINICIÓN**

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

#### **202.2.- CLASIFICACIÓN**

Los cementos se clasifican en tres órdenes sucesivos que se denominan Tipos, Clases y Categorías. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las denominaciones y designaciones indica la categoría y corresponde a la resistencia a compresión, en newton por milímetro cuadrado, que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal.

Se establecen las siguientes denominaciones:

- a) Cementos Comunes:
  - Cemento Portland
  - Cemento Portland con escoria
  - Cemento Portland con humo de sílice
  - Cemento Portland con puzolana
  - Cemento Portland con ceniza volante
  - Cemento Portland con caliza
  - Cemento Portland mixto
  - Cemento de horno alto
  - Cemento puzolánico
  - Cemento compuesto
  
- b) Cementos blancos
  
- c) Cementos para usos especiales
  
- d) Cementos de aluminato de calcio
  
- e) Cementos con características adicionales

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). También podrá utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la U.E. que sean conformes a las especificaciones en vigor en tales Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 32,5 N/mm<sup>2</sup> y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la EHE-08. El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en el Anejo nº 4 de la EHE-08. Con respecto al contenido de ión cloro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el artículo 30.1 de la EHE-08.

Para elementos de hormigón pretensado el cemento a utilizar será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen en los Artículos 26 y 36.2 de la EHE-08.

### **202.3.- CONDICIONES GENERALES**

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obra de carreteras y de sus componentes serán las que figuran en las normas UNE que define la O.M. de 27 de Diciembre de 1999.

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

### **202.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MECÁNICAS Y QUÍMICAS**

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la RC-08.

### **202.8.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD**

Será de aplicación lo prescrito en la O.M. de 27 de diciembre de 1999.

### **202.11.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## **ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

### **240.1.- DEFINICIÓN**

Se entiende como barras corrugadas las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE-08

Además de lo aquí expuesto será de aplicación el artículo 240 del PG3.

### **240.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## **ARTÍCULO 262.- MATERIALES GALVANIZADOS**

### **262.1.- DEFINICIÓN**

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

Este artículo es aplicable a todas las operaciones de galvanizado de materiales que no se haya definido explícitamente en su correspondiente unidad.

### **262.2.- TIPO DE GALVANIZADO**

La galvanización de un metal podrá obtenerse:

- por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc
- por deposición electrolítica de cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14 mm).

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

El galvanizado, por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará en micras (mm), el espesor mínimo de la capa depositada.

### **262.3.- EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO**

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36.080, 36.081, 36.082 y 36.083.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.032. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE 37.302.

### **262.4.- ASPECTO**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad de la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

#### **262.5.- ADHERENCIA**

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo galvanizados".

#### **262.6.- MASA DE CINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE**

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será, como mínimo, de 6 gramos por decímetro cuadrado (6g/dm<sup>2</sup>).

#### **262.7.- CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC**

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

#### **262.8.- ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO**

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco micras (85  $\mu$ m).

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm<sup>3</sup>).

#### **262.9.- MEDICIÓN Y ABONO**

El galvanizado no será objeto de abono independiente, y se considera incluido en la pieza metálica correspondientes.

## **ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Cumplirán las exigencias de la EHE-08.

Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en  $\text{SO}_4$ , rebase los cinco (5) gramos por litro (5.000 p.p.m.).

## **ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES**

### **290.1.- DEFINICIÓN**

Se denominan geotextiles a la asociación de materiales textiles con materiales sueltos para mejorar las características mecánicas e hidráulicas de los suelos.

Los geotextiles a aplicar en el campo de la construcción civil son, generalmente, fieltros "no tejidos" de fibras o filamentos continuos que están entremezclados de forma multidireccional.

Se dispondrá malla geotextil como envolvente de la zanja del dispositivo del dren y del colector drenante, según el caso, y en general, en todos los sitios señalados en los planos.

### **290.2.- MATERIALES**

Las funciones básicas que debe cumplir un geotextil son:

#### ***Mecánicas***

Separación de capas de materiales distintos, evitando la contaminación de una capa con elementos de otra.

Mejorar la capacidad portante de un suelo, debido a la repartición de carga y la resistencia a la tracción del geotextil.

#### ***Hidráulicas***

Hacer de filtro entre dos capas de suelos, permitiendo el paso del agua, pero no así el de partículas finas, de forma que si una de las capas es filtrante no pierda su capacidad drenante.

Drenaje, al permitir la evacuación del agua en sentido longitudinal (permeabilidad radial).

Los filamentos de los geotextiles podrán ser de polipropileno, poliamida o poliéster, polímeros que ofrecen gran resistencia a la rotura y buena estabilidad dimensional a la fluencia.

Los geotextiles "no tejidos" deberán ser isotrópicos, presentando las mismas propiedades mecánicas en todas las direcciones.

Deberán ser resistentes a los agentes químicos, tanto alcalinos como ácidos y a los agentes biológicos (bacterias, hongos, etc).

Las siguientes características mínimas serán exigidas en este caso:

- |                                        |                      |              |           |
|----------------------------------------|----------------------|--------------|-----------|
| - Peso:                                | 160 g/m <sup>2</sup> | según ensayo | DIN 53854 |
| - Espesor: 1,7 mm                      | según ensayo         | DIN 53855    |           |
| - Resistencia a la tracción en rotura: | 8 KN/m               | según ensayo | DIN 53857 |
| - Alargamiento en rotura:              | 22%                  | según ensayo | DIN 53857 |
| - Resistencia al desgarro:             | 450 N                | según ensayo | DIN 53858 |

Permeabilidad al agua con 100 mm c.a.: 100 L/m<sup>2</sup> según ensayo del laboratorio de Delft.

Poromotría:  $O_{90}=93$ . Al menos el 90% de los poros son más pequeños que el valor dado según el ensayo del laboratorio Delft.

### **290.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte.

## **PARTE 3ª.- EXPLANACIONES**

### **ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO**

#### **300.1.- DEFINICIÓN**

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75. Es decir, talar, extraer y retirar de la zona ocupada por la obra todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras, rellenos artificiales o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras. Incluyendo el transporte a vertedero.

Se exceptúa de esta unidad la retirada de la primera capa de tierra vegetal, al incluirse en otra unidad de obra.

#### **300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Se proyecta el desbroce de toda la explanación en terreno no urbanizado salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

#### **300.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de esta unidad está incluido en la unidad de 320.5. EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos.  
Será de aplicación el precio:

M<sup>2</sup>. de Despeje y desbroce del terreno.

## **ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES**

### **301.1.- DEMOLICIONES**

#### **301.1.1.- Definición**

De acuerdo con la definición establecida en el artículo 301 del PG-3/75 estas unidades consisten en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Localización previa de servicios existentes
- Gestión y restitución provisional o definitiva, en su caso
- Selección del sistema de demolición por la Dirección de Obra.
- Proyecto de derribo.
- Derribo de construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.
- Transporte a vertedero y/o a centro de gestión
- Canon de vertido y/o de tratamiento en centro de gestión.

Los elementos incluidos en las demoliciones son varios:

- Construcciones auxiliares
- Muros y obras de fábrica
- Pavimentos, bordillos, cunetas...
- Edificios
- Elementos enterrados (arquetas, colectores, macizos,...)

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

La ejecución de las obras de demolición de cualquier tipo de elemento, responderá a lo especificado en el citado Artículo del PG-3/75.

Las unidades incluyen el arranque, carga y transporte de los materiales a vertedero o centro de gestión, cuya gestión y uso quedará de cuenta del Contratista, no habiendo lugar a abono por separado.

### **301.2.- DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE**

#### **301.2.1.- Definición**

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme asfaltado o de hormigón y de cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos. No incluye los tratamientos superficiales ni firmes inferiores, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

### **301.2.2.- Condiciones de ejecución**

En caso de que los viales a los que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

### **301.2.3.- Medición y abono**

La demolición de firmes se abonará según lo señalado en el cuadro de precios.

Los cortes previos y definitivos de los firmes a demoler están incluidos en el precio de la demolición.

### **301.3.- OTRAS DEMOLICIONES**

Las demoliciones de muros, y elementos enterrados (colectores, macizos, arquetas, ...) no son de abono, estando incluidas en el precio de la excavación.

## **ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN**

### **320.1.- INTRODUCCIÓN**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte y relleno, para asentar los distintos elementos que componen el corredor o los viales o elementos auxiliares, incluyendo la excavación de la cimentación de los muros.

La excavación se considera sin clasificación no estando permitido el uso de explosivos.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno. La tierra vegetal obtenida se tratará de acuerdo al artículo 320.5.

El contratista será el responsable de localizar vertederos autorizados para el vertido de sobrantes; o bien de gestionar nuevos vertederos, incluyendo la redacción de los necesarios proyectos, su tramitación ante las instituciones competentes para obtener las correspondientes licencias, la gestión del vertedero y su cierre. Todos los costes derivados de las actuaciones señaladas serán por cuenta del contratista, estando incluidos en el precio de la excavación.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- La demolición y retirada de firmes y pavimentos.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente. Accesos a zonas a estabilizar o instrumentar.
- La excavación desde la superficie resultante después de la demolición de edificios, puentes y obras de fábrica y de hormigón y del desbroce, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- La excavación independiente y acopio en zona protegida de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- La ejecución de la excavación en coordinación con el resto de las unidades del proyecto para posibilitar el mantenimiento en servicio de los viales e instalaciones afectadas.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- La excavación de deslizamientos incluye, pistas, acceso, retaluzados, reperfilados, etc.

- Las preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos.
- Las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes, vertederos, depósitos de sobrantes autorizados o precargas. Así como los acopios intermedios cargas y transportes entre el punto de excavación y el de formación de relleno.
- Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obliguen a esta operación.
- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones de los elementos de contención proyectados, incluidos los que se realicen por bataches.
- La demolición y retirada de canalizaciones e instalaciones enterradas.
- Asimismo, incluye el acabado de formas necesarias para el menor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la recolonización vegetal.

Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

- Caballones de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo hay una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la banca en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de los bolos suelos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre viviendas o el tráfico rodado o instalaciones sensibles a las voladuras, así como de los últimos primas de terrenos correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente..
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse

varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Demolición de estructuras e instalaciones que se encuentren en la zona a excavar.
- Demolición de firmes y pavimentos.

### **320.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 300 y 320 del PG-3/75 (O.C. 326/00) además de las siguientes.

El Contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear. No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Del material de la excavación se separarán en primer lugar, para que no se mezclen con el resto, los suelos inadecuados, que serán llevados a vertedero, y la tierra vegetal que se acopiará para su reutilización.

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, excavación mecánica, ripado o martillo rompedor.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Realización de catas manuales para la localización de los servicios existentes.
- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno de la traza o relleno de sobrante al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el relleno ó depósito de sobrantes del Proyecto.

- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.
- Haberse realizado las cunetas de guarda y obras de drenaje para evitar deterioro de los desmontes y rellenos y contaminación de cursos de agua.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables; no obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o retaluzado siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de Obra, se prohíbe el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al lugar de trabajo, debiendo ser cargados y transportados al lugar de empleo o vertedero previsto.

El material sobrante de la excavación o de características inadecuadas, se dispondrán en los vertederos o rellenos de sobrantes previstos al efecto. Primero se depositarán los materiales de peor calidad, y posteriormente la tierra vegetal sobrante, procediéndose a su revegetación. Las superficies serán suaves y redondeadas.

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

Los sistemas de drenaje tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizaran las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

El Contratista tomará inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento

de las obras afectada y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmante que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

### **320.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos por diferencia de perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas al PRECIO de unidad correspondiente. Para la medición de las sobreexcavaciones en el apoyo de los rellenos será necesario la obtención de los perfiles transversales antes del extendido de la primera tongada del relleno, y comprobados por la Dirección de Obra. En caso contrario el Contratista no percibirá cantidad alguna por este concepto. De la medición se deducirá aquella que corresponde a unidades de abono global o a unidades que corran por cuenta del contratista (camino de obra...).

Dentro de la Medición Correspondida a estas unidades se engloban las excavaciones denominadas de Implantación, que son las necesarias para la construcción de los Elementos de Cimentación de las Estructuras, Galerías..., si estas pueden considerarse como prolongación de la excavación en explanación.

La Dirección de Obra y en base a las dimensiones y características de la excavación obtenida asignará el Precio correspondiente, pudiendo modificar el previsto en el Proyecto. La Dirección de Obra podrá asimismo modificar la amplitud de las excavaciones si se quieren englobar dentro de la Unidad de Excavación en Zanjas, Pozas y Cimentaciones.

En este precio queda incluida la excavación de la plataforma y de las cunetas de mediana y de borde, la carga, transporte a lugar de empleo o de vertederos, canon, medidas de drenaje y refino de taludes.

Asimismo, no dará lugar a abono adicional alguno el perfilado de los cuentones y cunetas que no vayan a ser hormigonados quedando estos trabajos incluidos en el precio de la excavación.

Se incluye en esta unidad la demolición o desguace de instalaciones, conducciones y estructuras que se encuentren enterradas, así como la demolición de firmes.

También se entienden incluidos en el precio de la excavación, los acopios intermedios y su carga y transporte posterior con el fin de adecuar al esquema de trasiego previsto en obra.

El empleo de los materiales extraídos de la obra deberá adecuarse a las características del material, y a las modificaciones que al respecto ordena la Dirección de las obras.

También se entiende incluido en el precio de la excavación, la preparación de superficies para el acopio de material, y la protección del mismo con el fin de evitar su degradación.

Se entiende asimismo incluido dentro del precio la ejecución de la excavación por fases, bien sean las indicadas en los planos para el mantenimiento: del tráfico, de los servicios afectados, etc., bien sean las indicadas por la Dirección de las Obras.

El abono de la excavación en la explanación se realizará según los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1, entendiéndose incluidas en la unidad todas las actividades citadas.

Queda expresamente incluido en el precio la ejecución previa de cuantas catas manuales sean necesarias para la completa localización de los servicios existentes.

## **ARTÍCULO 320.5.- EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL**

### **320.5.1.- DEFINICIÓN**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro del ámbito del proyecto.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Excavación de la tierra vegetal.

Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio o vertedero.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el Artículo 300 del PG-3/75.

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reemplazada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga al Contratista a reservar unas superficies para su acopio y adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo. El volumen sobrante de tierra vegetal será llevado a vertedero.

En ningún caso la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además, no se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

### **320.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en el artículo 320 del PG-3/75 en lo referente a excavación en tierra vegetal.

### **320.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos aplicando a los perfiles transversales del terreno tomados inmediatamente antes de la iniciación de las obras, el espesor realmente existente de tierra vegetal, en la superficie limitada por el borde de la explanación teórica.

Estas unidades se abonarán de acuerdo con el precio general de explanación del Cuadro de Precios nº 1.

Queda expresamente incluido en el precio la ejecución previa de cuantas catas manuales sean necesarias para la completa localización de los servicios existentes.

El precio de ejecución incluye el desbroce del terreno, descrito en el artículo 300 del presente pliego.

## **ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES**

### **321.1.- DEFINICIÓN**

Se entiende por excavación en zanjas, pozos y cimentaciones la excavación que debe realizarse para la construcción de conducciones, o cimentaciones que a juicio de la Dirección de Obra se entienda que quedan fuera de la excavación en explanación general. Esta excavación en zanjas, pozos y cimentaciones será sin clasificación, incluyendo la eventual ejecución por batches.

### **321.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3/75 (OC. 326/00) además de las siguientes:

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones o agotamientos, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento (HM-10), corriendo su coste de cuenta del Contratista.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- 1ª) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- 2ª) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- 3ª) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- 4ª) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como ante la presencia de edificios en las inmediaciones sean de temer daños en los mismos. Todo ello a juicio del Director de las obras.
- 5ª) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- 6ª) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- 7ª) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:
- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.
- 8ª) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- 9ª) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- 10ª) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- 11ª) La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

### **321.3.- EXCAVACIÓN EN CANALIZACIONES EXISTENTES**

La excavación para el descubrimiento de los conductos de abastecimiento existentes, se realizará de forma manual o mediante maquinaria de tipo urbana de forma que se garantice la no afección a la conducción existente.

### **321.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta excavación se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, independientemente del método utilizado.

Queda expresamente incluido en el precio la ejecución previa de cuantas catas manuales sean necesarias para la completa localización de los servicios existentes.

## **ARTÍCULO 330.1.- TERRAPLENES**

### **330.1.1 DEFINICIÓN**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de préstamo o cantera, en zonas de extensión tal, que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo todo-uno.
- Drenaje del cimientado si fuera necesario
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada y compactación
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión, humectación y compactación.
- Refino de taludes

### **330.1.2.- MATERIALES**

Se emplearán materiales procedentes de préstamo o cantera que reúnan las características de todo-uno o pedraplén.

### **330.1.3.- EJECUCIÓN DE LOS RELLENOS**

#### **Preparación de la superficie de asiento del relleno**

Cuando el relleno deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo y la excavación y extracción de la tierra vegetal. A continuación, en los casos donde lo determine el Director de la Obra, se procederá a realizar los saneos de los materiales (suelos, rocas intensamente meteorizadas, rocas o suelos movidos o inestables), para alcanzar el sustrato de las características requeridas, realizándose eventualmente las medidas de drenaje necesarias.

Las tongadas en toda la superficie de apoyo deberán estar compuestas por material procedente de la cantera o préstamo tipo "pedraplén" o similar.

Antes del inicio del extendido de la primera tongada en cada sector de los rellenos a ejecutar se deberá tener la aprobación de la Dirección de la Obra.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los planos o la que ordene el Director de Obra. El Director de Obra puede modificar estas dimensiones. Esta labor se realizará después de retirar los materiales inadecuados señalados en los planos. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se abonará con las mismas condiciones que la excavación de la explanación. Este escalonamiento también se realizará cuando el terraplén apoye sobre rellenos existentes.

### **Nueva compactación de rellenos existentes**

En las zonas en las que el terreno actual está formado por rellenos recientes no compactados, se procederá a su compactación (Previa eventual retirada y puesta en obra), antes de proceder a nuevos rellenos sobre los mismos con materiales adecuados, tolerables o seleccionados.

### **Clasificación de materiales**

La formación de los terraplenes se realizará previa clasificación del material. Así el núcleo de los mismos se ejecutará con el de peores características en tanto que las zonas de espaldón y contacto con el terreno actual, y coronación se ejecutarán con los materiales de mejores características. En el material a colocar en la coronación se utilizará el material para que cumpla con las especificaciones de suelo seleccionado (S-3) según la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.

### **Extensión de las tongadas**

Los materiales que van a formar parte del relleno, cuyas condiciones ya han quedado establecidas anteriormente, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles, estimándose entre 30 y 60 cm el espesor máximo antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo, pudiendo variar a lo largo de la traza. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los rellenos en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 6%.

Antes de iniciar cada relleno debe estar terminada la obra de drenaje y canalizadas hacia las mismas las aguas de escorrentía que tenderían a invadir la explanación y a saturar los rellenos.

### **Humectación o desecación**

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, en el lugar de excavación.

La humectación o desecación del material en los materiales para rellenos tipo terraplén y todo-uno se obtendrá a partir de los ensayos de apisonado, siendo el contenido de humedad el comprendido entre - 3% y + 12% de la óptima del ensayo de Proctor Modificado.

### **Compactación**

La densidad que se alcance con la compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca óptima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE del Proctor Modificado en el cimientó y en el núcleo del terraplén, determinada según el ensayo UNE 103501.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad mencionada será determinada mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0.60 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

### **Terraplén de ensayo**

Las dimensiones de cada uno de los terraplenes de ensayo en planta serán de 15 x 45 m. Se dividirá en tres calles de 5 m, en cada una de las cuales se extenderá tres tongadas. A su vez cada una de las calles se dividirá en tres (3) tramos de 4, 6 y 8 pasadas de rodillo, obteniendo así nueve (9) sectores, en cada uno de los cuales se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Densidad seca
- Volumen de huecos
- Humedad
- Placa de carga

Mediante los resultados del terraplén de ensayo se pondrá a punto el método de trabajo. Se deberán realizar terraplenes de ensayo en cada tramo y para cada cambio de material.

También se podrá controlar el comportamiento del material mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como: ensayo de carga con placa: siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del todo-uno, y técnicas geofísicas de ondas superficiales, con longitudes de onda superiores a diez veces el tamaño máximo de material.

Como resultado del “terraplén de ensayo” se establecerá los períodos de espera entre tongada y tongada de forma que posibilite el asiento de la base del terraplén y se reduzca el asiento residual una vez finalizado el relleno. En todo caso antes de iniciar el extendido de las capas de firme que se realizará lo más tarde posible se revisará la geometría del relleno recreciéndolo en aquellas zonas en que el asiento sea considerado excesivo a juicio de la Dirección de las Obras.

#### **330.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

El terraplén realizado con productos de préstamo o cantera se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidas sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada. Asimismo de la medición obtenida se descontará la medición correspondiente a estructuras, material filtrante, etc. que se abonan en capítulos diferentes.

El precio incluye la clasificación, eventual cribado o retirada de bolos, extensión y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo así como el refino de taludes y refino de la coronación de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3/75 (O.C. 326/00). También se incluye en el precio de la unidad la ejecución de los terraplenes de ensayo mencionados, así como los ensayos de laboratorio, y el escarificado y compactación de la superficie de asiento así como la ejecución por fases y el eventual recrecido final del relleno. La unidad de precios a aplicar en este caso es la incluida en el Cuadro de Precios nº 1.

## **ARTÍCULO 332.1.- RELLENOS LOCALIZADOS CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMO**

### **332.1.1.- DEFINICIÓN**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 del PG-3/75 (O.C. 326/00). El espesor máximo de cada tongada será de 30 cm.

El relleno localizado se compactará hasta alcanzar el cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Se han definido distintos tipos de relleno localizado con productos seleccionados de la excavación:

- Relleno general de zanjas y pozos.

### **332.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados.

El abono se realizará de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, salvo aquellos volúmenes que se encuentren integrados en unidades de medición global (por metro lineal, por unidad, etc.), incluyéndose la p.p. de ensayos y tramos de prueba, y tratamiento del material (cribado, triturado, etc.) para que cumpla las condiciones exigidas.

## **ARTÍCULO 332.2.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIALES DIVERSOS**

### **332.2.1.- DEFINICIÓN**

Consiste la unidad en la extensión y compactación de distintos materiales procedentes de cantera o plantas en relleno localizados, fundamentalmente zanjas. La ejecución de esta unidad se regirá por lo especificado en el Artículo 332 del PG-3/75.

### **332.2.2.- MATERIALES**

Los distintos materiales a emplear reunirán las condiciones marcadas en el PG-3/75. Estos materiales son:

- Material Seleccionado S-2
- Arena caliza de cantera
- Arena de ría lavada
- Arcilla

### **332.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Estos rellenos se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medida sobre los planos, salvo la medición correspondiente a unidades de medición global (por metro lineal o unidad).

## **ARTÍCULO 336.- CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

### **336.1.- DEFINICIÓN**

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones de conservación de la tierra vegetal y su posterior empleo como materiales de recubrimiento en áreas a sembrar y plantar, de manera que no merme, sino que aumente su fertilidad, en el momento de su uso.

### **336.2.- ZONAS DE ACOPIO**

Serán escogidas en áreas inmediatas a la obra, teniendo en cuenta las necesidades de uso posterior.

Los caballones de acopio se distribuirán de forma que no haya interferencia con el normal desarrollo de las obras.

### **336.3.- MATERIALES**

La tierra vegetal con la que se constituirán los caballones de acopio se corresponde con la que se define en el Artículo 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

### **336.4.- EJECUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ACOPIOS**

Las zonas de acopio permanecerán libres de paso de maquinaria o de cualquier otra acción o depósito que pueda compactar el suelo. Durante la ejecución de las operaciones se cuidará el evitar la compactación de la tierra vegetal; para ello, se utilizarán técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios o que sólo requieran maquinaria ligera.

El acopio y su conservación se llevará a cabo, conforme a las siguientes instrucciones:

- Se formarán caballones o artesas cuya altura se mantendrá sin exceder nunca de un metro y medio (1,50 m), con pendientes no superiores a la 1/1 en los laterales.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga o cualesquiera otros por encima de la tierra apilada.
- El moldeado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo, por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje e irá levantándose por tongadas de cincuenta centímetros (50 cm).

- Si la tierra va a estar almacenada más de seis meses los montones serán sembrados con veza (Vicia Villosa), para su entierro antes de granar, como abono verde.
- La conservación consistirá en regar, restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener la tierra exenta de piedras y objetos extraños.
- Si los acopios hubiesen de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

### **336.5.- EXTENSIÓN**

En los taludes en desmonte y terraplén y en las zonas de relleno que se indiquen, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 30 cm, que habrá de servir de base para una posterior siembra.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso de maquinaria pesada sobre la tierra que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes y otras áreas a recubrir o se extenderá a medida que vayan levantándose los rellenos, según decida el Director de la Obras, a la vista de las circunstancias de trabajo.

### **336.6.- MEDICIÓN Y ABONO**

En esta unidad de obra se incluyen también las labores y materiales necesarios para la conservación y mejora de la fertilidad.

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) extendidos en los taludes de terraplén o desmonte en tierra y en las zonas de relleno previstas. Y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios para “m<sup>3</sup> de dotación de suelo fértil...”

Caso de que la tierra vegetal procedente de la traza no se haya conservado en condiciones, el Contratista deberá aportar del exterior la parte no aprovechable de la misma, sin abono adicional alguno.

## **ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES**

### **341.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes.

### **341.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y limas de taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de terraplenes en cuyo de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **341.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

El refino de los taludes no será de abono independiente considerándose incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o formación de la explanada, según sea el caso.

## **ARTICULO 346.- ESCOLLERA COLOCADA EN MUROS, CONTRAFUERTES DE DESMONTES O RELLENOS, Y CAUCES**

### **346.1.- INTRODUCCIÓN**

Se define como el conjunto de piedras de tamaño grande, variable colocados mediante medios mecánicos en muros, contrafuertes en desmontes y rellenos, y cauces.

### **346.2.- MATERIALES**

La piedra para escolleras será caliza o ígnea, no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Además deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán ser rocas “adecuadas” y “estables” fisicoquímicamente y frente a la acción del agua.
- Sometido al ensayo NLT-255 no presentar fisuración y la pérdida de peso sea inferior al 2%.
- El desgaste “Coeficiente de los Angeles” inferior a 35%.
- La resistencia a compresión simple superior a 500 kg/cm<sup>2</sup>.
- La pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo-UNE-7136) deberá ser inferior al 10%.
- El peso específico superior a 2600 kg/cm<sup>2</sup>.
- Absorción de agua inferior al 3%.

En ningún caso se podrán emplear rocas procedentes de la excavación de los desmontes de la traza sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### **Granulometría**

- El tamaño medio será el especificado en el proyecto para cada elemento.
- La piedras deberán ser rugosas no admitiéndose redondeadas ni paralelepédicas.

### **346.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

- La escollera de protección de taludes se colocará en seco u hormigonada en función de lo reflejado en los planos y con la inclinación marcada en los planos.
- Las dimensiones geométricas serán las establecidas en los planos del Proyecto o en su defecto las determinadas por el Director de la Obra.
- El porcentaje de huecos será inferior al 30%.
- La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m<sup>3</sup> realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad “M3. Excavación en todo tipo de terreno” para excavación de saneos y cajeros, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras colocadas en desmonte se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

En las escolleras colocadas al pie de los rellenos deberán disponer una salida para el agua en el punto bajo realizado en zanja si fuera preciso y relleno con escollera.

Las escolleras de pie de rellenos deberán apoyarse sobre el material cuyas características y con las condiciones de borde al pie, empotramiento y sobre ancho en coronación exigidas en el Proyecto o en su defecto lo de será determinado por la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelas al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

#### **346.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las escolleras se medirán por m<sup>3</sup> realmente colocadas, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro y colocación. En las escolleras hormigonadas el hormigón se medirá en base al volumen total de la escollera con un porcentaje de huecos estimados del 30%. El hormigón será del tipo HM-20 y se vibrará para que colmate todos los huecos de la escollera.

## **ARTÍCULO 350.- FORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE SOBANTES**

### **350.1.- DEFINICIÓN**

En esta unidad de obra se incluye la formación de rellenos con los materiales excedentes de obra en zonas previamente seleccionadas para ello, de forma que no se cree un impacto visual en el paisaje, facilitándose su incorporación al mismo.

### **350.2.- ZONAS DE VERTEDERO**

Serán las que, para tal fin, sean autorizadas por la Dirección de las Obras, y que en ningún caso alterarán el impacto ambiental de la zona.

### **350.3.- MODO DE ACTUACIÓN**

El Contratista queda obligado, para la formación y tratamiento de vertederos, a seguir las instrucciones que se indican en el Artículo 111,- PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL. Además de lo allí indicado la ejecución del depósito de sobrantes se ejecutará siguiendo las siguientes prescripciones:

- . La formación del relleno se realizará siguiendo las dimensiones y formas indicadas en los planos.
- . La compactación del material se ejecutará siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra en base a las características del Material.
- . Fases de ejecución.
- . Definición de unidades.

### **350.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad no será de abono independientemente, considerándose incluida dentro de las unidades de excavación.



## **PARTE 4ª.- DRENAJE**

### **ARTÍCULO 401.- PIEZAS PREFABRICADAS**

#### **401.1.- DEFINICIÓN**

Estas unidades comprenden la fabricación y puesta en obra de elementos prefabricados de hormigón sobre un lecho previamente preparado.

La forma y dimensiones de estas piezas quedan definidas en los planos, o bien se adecuarán a las características de las marcas comerciales.

#### **401.2.- MATERIALES**

El tipo de hormigón será HM-20, para las piezas prefabricadas para bajantes.

Las boquillas prefabricadas serán de hormigón HA-25/B/20/Ila, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el artículo 610 del presente Pliego.

El acero de las armaduras será B-500S y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras pasivas del presente Pliego.

#### **401.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las bajantes prefabricadas de hormigón se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, medidos en el terreno.

Las boquillas prefabricadas de hormigón se abonarán por unidad (ud.) realmente colocada en obra, medida en el terreno.

## **ARTÍCULO 410.1.- ARQUETAS EN EXPLANACIÓN**

### **410.1.1.- DEFINICIÓN**

Estas unidades consisten en la ejecución de arquetas de hormigón, fabricadas en obra.

Las unidades incluyen la excavación y relleno, carga y transporte de productos a vertedero, el encofrado, fabricación del hormigón, hormigonado, desencofrado y ejecución con la forma y dimensiones señaladas en los Planos. Incluyen asimismo las tapas, rejillas y pates con la forma y dimensiones de los Planos.

La ejecución de las obras se ajustará a lo especificado en el Artículo 410 del PG-3/75.

### **410.1.2.- MATERIALES**

El tipo de hormigón a utilizar será el HA-25/B/20/Ila, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el Artículo 610 del presente Pliego.

En las arquetas armadas el tipo de acero será el B-500 S, y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras Pasivas del presente Pliego.

Las tapas y rejillas serán reforzadas y de fundición en todos los casos, según UNE-EN 124

Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

### **410.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las arquetas se abonarán por unidades (ud) completas o parciales realmente ejecutadas, medidas sobre el terreno, dependiendo de las características de la arqueta, tal y como se describe en el cuadro de precios. El precio incluye la tapa o rejilla y pates.

## **ARTÍCULO 413.- TUBOS DE HORMIGÓN**

### **413.1.- DEFINICIÓN**

Este grupo de unidades de obra consiste en tuberías circulares de hormigón armado enterradas en el terreno para la conducción de las aguas de escorrentía o de saneamiento, sin presión.

En las unidades de obra se incluyen las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación de la tubería
- Colocación de juntas
- Acabados y pruebas

Regirá en estas unidades lo previsto en el pliego general de condiciones facultativas para la fabricación, transporte y montaje de las tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento, y en la norma ASTM y en la UNE-EN 127010.

Además serán de cumplimiento las siguientes especificaciones:

### **413.2.- MATERIALES**

Las tuberías cumplirán las "Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón armado" (THM-73) publicada por I.E.T.C.C., así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (Orden del 15 de Septiembre de 1986. MOPU).

#### **413.2.2.- Tubos de hormigón armado**

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

#### **413.2.2.1.- Características del material**

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

#### **413.2.2.2.- Tipos de tubos**

Se utilizarán tubos de hormigón armado de los siguientes tipos:

- Tubo de hormigón armado clase IV

La clasificación de los tubos se ajusta a lo indicado en la norma ASTM C-76 y en la UNE-EN 127010.

#### **413.2.2.3.- Tolerancias en los diámetros interiores**

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

<b>Tolerancias de los diámetros interiores</b>				
Diámetro nominal (milímetros)	600	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias (milímetros)	± 6	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

#### **413.2.2.4.- Longitudes**

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

#### **413.2.2.5.- Tolerancias en las longitudes**

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

#### **413.2.2.6.- Desviación de la línea recta**

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5l (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

#### **413.2.2.7.- Espesores**

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

#### **413.2.2.8.- Tolerancia de los espesores**

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 2% de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

### **413.3.- TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y RECEPCIÓN**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

#### **413.4.- CONTROL DE RECEPCIÓN**

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de pluviales, cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

##### **413.4.1.- Generalidades**

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre las juntas y tubos cuya resistencia garantice por el fabricante. Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen que será entregado a la Dirección de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- 1) Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- 2) Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- 3) Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

#### **413.4.1.1.- Lotes y ejecución de las pruebas**

Los tubos se agruparán en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) del apartado anterior por ese orden.

El número de ensayos a realizar será el siguiente:

- Estanqueidad de los tubos: 2 tubos cada 100 Uds. o fracción.
- Estanqueidad de las juntas: 1 cada 100 Uds. o fracción.
- Estanqueidad de las juntas: 1 cada 100 Uds. o fracción.
- Aplastamiento: 1 cada 500 Uds. o fracción.

#### **413.4.1.2.- Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones**

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de la embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

#### **413.4.1.3.- Ensayo de estanqueidad de las juntas**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo y calidad de las juntas a utilizar en las obras debiendo tener en cuenta las solicitudes a que estará sometida la tubería, especialmente las externas, la rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra planos y detalles de la junta propuesta así como de las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje.

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, se efectuarán, en presencia de la Dirección de Obra, los ensayos de estanqueidad de las juntas propuestas. El ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

#### **413.4.2.- Tubos de hormigón armado**

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

#### **413.5.- EJECUCIÓN**

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción en las zanjas previamente niveladas, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La cama de hormigón en asiento de la conducción.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida en los extremos del caño, aletas y boquillas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La sujeción de tubería para evitar movimientos durante su refuerzo.
- El refuerzo con hormigón.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

La tubería irá colocada sobre un lecho de hormigón HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada. Asimismo, el material de relleno que ha de estar en contacto con la tubería se seleccionará de acuerdo con la publicación antes citada.

En las obras de drenaje transversal, el tubo irá colocado sobre un lecho de hormigón HM-20.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación del refuerzo.

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón tipo HM-20. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los "riñones", en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de la misma.

Los riñones quedan definidos por un sector de círculo de 120°, siendo la generatriz inferior del tubo tangente con la base de asiento.

Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja. El hormigón utilizado tendrá un cono de Abrams comprendido entre 6 y 8 centímetros.

Para los tubos reforzados completamente con hormigón, la última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación en los Planos. La consistencia de este hormigón será más seca con un cono de Abrams comprendido entre 4 y 6 centímetros, pudiéndose picar con barra.

Se deberá hormigonar contra las paredes de la zanja y se asegurará que éstos se encuentran saneados, de forma que el vertido de hormigón contra ellos no provoque caídas parciales de los taludes, originando la discontinuidad del macizo.

En caso de que los taludes hubieran resultado más tendidos que los proyectados, con sobreexcavaciones y saneos, se deberá hormigonar de igual forma, es decir, a tope con el terreno.

Una vez reforzada la tubería se iniciará el relleno con el material "seleccionado" procedente de la excavación hasta 0,20 m por encima del refuerzo, procediéndose seguidamente, a la compactación mediante plancha vibrante.

Se seguirá con el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 0,40 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Próctor Normal según la norma NLT 107/76.

#### **413.6.- PRUEBAS**

El objeto de estas pruebas es la comprobación del correcto montaje de los tubos en obra. Incluye conexiones, registros y cámaras de inspección. Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red. El Director de obra determinará los tramos que deberán probarse.

### Prueba provisional

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de obra que ese tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará al relleno de la zanja.

### **. Prueba de estanquidad de aire en zanja según ASTM C-924M y UNE-EN 1.610**

La prueba de aire a baja presión tiene por objeto detectar tubos dañados y fallos en las juntas de unión.

Debido a las diferencias entre el comportamiento de gases y fluidos bajo condiciones de presión, no hay correlación directa entre pérdida de aire y pérdida de agua. En la mayoría de los casos el ensayo por aire es de "pasa" o "no pasa", y si la conducción "pasa" debería comportarse satisfactoriamente en la prueba de pérdida de agua. En el caso de que la conducción "no pase" deberá ser sometida a la prueba de pérdida de agua.

El ensayo de prueba por aire a baja presión está suficientemente comprobado para los tubos de diámetros comprendidos entre 300 mm y 600 mm. El límite superior se establece fundamentalmente por condiciones de seguridad y porque los tubos de diámetros mayores se ensayan más fácilmente mediante inspecciones visuales y por comprobación individual de las juntas.

### **Descripción del método**

Las tuberías se prueban por tramos entre arquetas o pozos de registro consecutivos.

La tubería que va a ser ensayada se taponará con un balón neumático de cierre en cada extremo. Se introduce aire a baja presión. La cantidad de aire que pierde servirá para determinar la aceptabilidad de la conducción.

### **Precauciones de seguridad**

La prueba de aire puede ser peligrosa si no está convenientemente preparada. Es extremadamente importante que el obturador se instale y se ajuste de tal manera que se evite la explosión del tubo por exceso de presión, así como que esté asegurado el anclaje de los tubos para evitar así su desenchufado.

También es necesario que se despresurice la conducción ensayada antes de aflojar el obturador para su sustitución. El equipo de presurización ha de incluir una válvula de presión que reduzca riesgos y evite daños a la conducción por sobrepresurización.

El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión sea superior a 0,45 Kp/cm<sup>2</sup> y así evitar una sobrepresión de la tubería.

### Preparación de la conducción a ensayar

Limpiar la conducción, humedecer la superficie interior y eliminar rastros y residuos.

### Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según ASTM C-924M

1) Determinar el tiempo de ensayo de la conducción utilizando la tabla, para cada diámetro nominal (en mm) y para cada longitud de tramo a ensayar. El tiempo de ensayo es el que se requiere para que la presión descienda desde 24kPa (0,24 bares) a 17kPa (0,17 bares).

LONG.	D 300	D400	D500	D600
10m	0m 34s	0m 43s	0m 52s	1m 5s
15m	0m 52s	1m 4s	1m 18s	1m 37s
20m	1m 9s	1m 14	1m 44s	2m 10s
25m	1m 26s	1m 46s	2m 10s	2m 42s
30m	1m 43s	2m	2m 35s	3m 14s
35m	2m 1s	2m 29s	3m 1s	3m 47s
40m	2m 17s	2m 50s	3m 28s	4m 19s
45m	2m 35s	3m 11s	3m 53s	4m 52s
50m	2m 52s	3m 33s	4m 19s	5m 24s
55m	3m 9s	3m 54s	4m 45s	5m 56s
60m	3m 26s	4m 16s	5m 11s	6m 29s
65m	3m 44s	4m 37s	5m 37s	7m 1s
70m	4m 1s	4m 58s	6m 3s	7m 34s
75m	4m 18s	5m 19s	6m 29s	8m 6s
80m	4m 35s	5m 40s	6m 55s	8m 38s
85m	4m 53s	6m 2s	7m 20s	9m 11s
90m	5m 10s	6m 23s	7m 47s	9m 43s
95m	5m 27s	6m 44s	8m 13s	10m 16s
100m	5m 44s	7m 5s	8m 38s	10m 48s

2) Llenar con aire hasta que la presión interna en la conducción sea aproximadamente de 27kPa (0,27 bares). Dejar estabilizar la presión. La presión normalmente descenderá antes de que la temperatura en el interior de la conducción se estabilice.

3) La prueba comienza cuando la presión se ha estabilizado dejando que descienda hasta 24 kPa (0,24 bares). A partir de este momento se empieza a medir el tiempo de ensayo que indique la tabla. Una vez transcurrido el tiempo de ensayo se mide la presión final.

4) Si el descenso de la presión durante el tiempo de ensayo es de 7 kPa (0,7 bares) o menor se acepta la instalación. Si el descenso de presión es superior a 7 kPa (0,7 bares) se ha de inspeccionar la línea para determinar la causa de la excesiva pérdida de aire.

## Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según Norma UNE-EN 1.610 (MÉTODO "L")

Los tiempos de ensayo en función del diámetro nominal del tubo y de los métodos de ensayo para los distintos tipos de tuberías (LA; LB; LC; LD), excluyendo pozos de registro, se dan en la tabla adjunta.

Para tubos de hormigón se adoptarán los métodos de ensayo LA y LB.

Se deberán usar obturadores herméticos para evitar errores procedentes del equipo de ensayo.

Se requiere especial cuidado por los ensayos de grandes diámetros por razones de seguridad.

La prueba de aire es difícil de implementar en la práctica en pozos de registro.

NOTA 1: Hasta que se tenga la suficiente experiencia al aplicar la prueba en pozos de registro, el tiempo de ensayo que se tomará será la mitad del tiempo que se obtenga para un tubo de diámetro equivalente.

Se aplicará durante aproximadamente 5 minutos una presión inicial igual a la presión de ensayo  $p$  incrementada en un 10%. A partir de ese momento se reducirá hasta  $p$ . Si el descenso de presión, medido después del tiempo de ensayo, es menor que el  $\Delta P$  dado en la tabla se considerará satisfactorio.

### Pruebas de uniones individuales

A menos que se especifique de otra forma, se puede aceptar la prueba de uniones individuales para la aceptación de la tubería completa, normalmente para tuberías de diámetro superior a 1.000 mm. Para la prueba de uniones individuales, el área superficial para la prueba de la "W" es la representada por un metro de la longitud del tubo, si no se especifica de otra forma. Las necesidades de cumplimiento de la prueba son las mismas dadas en el apartado de "Requerimientos de la prueba" con una presión de prueba de 50 kPa en la parte superior de la tubería.

Las condiciones para la prueba de la "L" seguirán las normas dadas en el apartado "Prueba de estanquidad de aire en zanja según UNE-EN 1.610" y serán especificadas individualmente.

Materia l	Método de ensayo	P <sub>o</sub> *) (kPa)	DP (kPa)	Tiempo de ensayo (min)						
				D100	D200	D300	D400	D600	D800	D1000
Tubo seco	LA	1	0,25	5	5	5	7	11	14	18
	LB	5	1	4	4	4	6	8	11	14
	LC	10	1,5	3	3	3	4	6	8	10
	LD	20	1,5	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Valores de k <sub>p</sub> **)				0,058	0,058	0,053	0,04	0,0267	0,020	0,016
Tubo mojado	LA	1	0,25	5	5	7	10	14	19	24
	LB	5	1	4	4	6	7	11	15	19
	LC	1	0,3	3	4	5		8	11	14
	LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valores de k <sub>p</sub> **)				0,058	0,058	0,04	0,03	0,02	0,015	0,012

### Presión de ensayo ( p ), decremento de presión ( $\Delta P$ ) y tiempos de ensayo

\*) Presión relativa

$$t = \frac{1}{k_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta P}$$

\*\*\*) Para tubos secos  $k = 16/D$  con un máximo de 0,058

Para tubos mojados  $p = 12/D$  con un máximo de 0.058

Si  $t \leq 5$ min aproximar al medio minuto más cercano; si  $t > 5$ min aproximar al minuto más cercano

### Prueba definitiva

#### Inspección por televisión

Se realizará una prueba definitiva con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional . Se realizará mediante equipos para inspeccionar la red previa a su entrada en servicio. Estos equipos portátiles o instalados en camiones permiten visionar el estado del conducto a través de la pantalla de un monitor así como fotografiar o grabar en video, incorporando un dispositivo de detención del movimiento para permitir un examen más eficaz del interior del tubo, de las juntas, pozos u otros detalles significativos, tomando referencia de su posición.

#### 413.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (ml) realmente ejecutados según el diámetro y tipo de los tubos. Se incluye en este precio, además del tubo de hormigón, el transporte y la colocación del mismo y no dará lugar a abono por separado las partes proporcionales de juntas y piezas especiales, ni uniones a arquetas o muros, existentes o proyectados. También están incluidos en el precio las pruebas de estanqueidad y la inspección interior con cámara en CCTV.

Únicamente dará lugar a medición y abono independiente, la excavación y posterior relleno de la zanja, así como el hormigón empleado.

Los excesos de excavación de las zanjas así como los de hormigón de relleno de las mismas no darán lugar a medición y a abono independiente, considerándose incluidas en la unidad.

## **ARTÍCULO 415.- TUBOS DE PVC**

### **415.1.- DEFINICIÓN**

Se incluyen dentro de este apartado las tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC).

Todas las obras de suministro y colocación de los tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales necesarias para formar la conducción cumplirán lo exigido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU; O.M. del 15 de septiembre 1986 y la norma UNE-EN 14.001.

### **415.2.- PUESTA EN OBRA**

#### **415.2.1.- Transporte**

Los tubos, juntas y piezas especiales serán acondicionadas en los camiones desde la fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y procurando proteger las cabezas de los tubos adecuadamente.

La conducción de los vehículos ya cargados y acondicionados, deberá hacerse con cuidado, dado que las carreteras y caminos de acceso a la obra, pueden producir un cierto número de elementos dañados que causen roturas en la tubería una vez instalada.

Tanto en el transporte como en el apilado el número de capas de tubos deberá ser tal que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

#### **415.2.2.- Recepción en obra**

A la llegada de los camiones a obra deberá recepcionarse el cargamento con detenimiento, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones de madera, de protecciones de contacto entre tubos y cables, etc., puesto que si algo de esto hubiese ocurrido, habrá habido, con seguridad, movimientos incontrolados entre los elementos transportados.

La inspección deberá hacerse por personal cualificado en este tipo de materiales y comprenderá igualmente la comprobación de las cantidades recibidas, clases de materiales, etc.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será tenida en cuenta, tomándose las decisiones necesarias para rechazar el material que ofrezca dudas sobre su utilización, por la Dirección de las Obras.

Las anomalías deberán quedar expuestas en un acta o documento de recepción, y sin son debidas al transporte, en la hoja de carga del transportista.

#### **415.2.3.- Acopios**

El acopio se realizará al borde de las zanjas y responderá a los siguientes criterios.

- Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja.
- Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.
- Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra

El acopio de juntas, piezas y sus equipos de gomas, es conveniente hacerlo a cubierto. Esta recomendación es especialmente importante para las gomas, que deberán conservarse al abrigo de la luz, y a temperatura entre 5° y 35° C.

Para controlar las necesidades de montaje, deberán tenerse clasificadas y bien localizadas todas las piezas y juntas.

#### **415.3.- ZANJA**

Como regla general no debe abrirse las zanjas con demasiada anticipación a la colocación de las tuberías, sobre todo si el tiempo es lluvioso. Es recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

La altura de tierras mínimas sobre la tubería, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, y la anchura mínima de la zanja, vienen indicados en los planos del Proyecto.

La excavación de la zanja se realizará de manera que su superficie inferior esté adecuadamente lisa sin salientes duros.

Las posibles irregularidades que una excavación a máquina pueda producir, se corregirán con la cama mediante rasanteos manuales.

Cuando la traza de la tubería describa una curva horizontal, se excavará una zanja de mayor anchura de forma que permita el montaje de cada tubo en línea recta. A continuación se efectuará la desviación del tubo y la instalación de los codos de anclaje, si los hubiera.

#### **415.4.- INSTALACIÓN**

##### **415.4.1.- Apoyo de la tubería (cama)**

El fondo de la zanja deberá ser uniforme y firme para asegurar el tubo un apoyo continuo en toda su longitud.

Los tubos se apoyarán sobre una "cama" ejecutada con un material granular formado de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con espesor mínimo de quince (15) centímetros de tamaño de grano máximo no superior a D/20 cm, que ocupará toda la anchura de la zanja, siendo D el diámetro exterior del tubo.

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>3</sup>) de cama, con las dimensiones especificadas en los planos, abonándose según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **415.4.2.- Juntas**

Las uniones en tuberías de PVC podrán hacerse con sistemas distintos de juntas, dependiendo del tipo de tubería.

##### Junta con manguitos

Los tubos a unir tendrán en sus extremidades un bisel de unos 15°.

El empalme se hará mediante manguito con resalto interior en el centro o sin resalto interior. Este último se emplea cuando deba colocarse un accesorio T, válvula u otro en una tubería existente.

Se enchufará gradualmente la tubería. La longitud del manguito sobrepasará al menos a la longitud de inserción en 5 mm. Deberán limpiarse cuidadosamente tubos y accesorios y evitar que se introduzcan en el manguito sustancias extrañas. Se lubricarán con un poco de pasta de inserción, nunca aceite o grasa, las dos juntas de caucho, así como las extremidades de los tubos y accesorios a unir, para facilitar el montaje.

##### Junta a la cola

Si los tubos son de enchufe y cordón podrá usarse el sistema llamado de junta a la cola. El sistema a seguir para efectuar un buen encolado es el siguiente:

- Se cortarán los tubos a la longitud deseada por medio de una sierra de madera o metal de dientes muy finos, evitando calentamientos muy pronunciados: Los bordes serán ligeramente retocados con una lima.
- La tubería sobre la que se desea establecer el enchufe se calienta a 120° ó 130° en una longitud de 1,5 veces el diámetro.

Se podrá calentar con llama, pero es mejor utilizar un baño de aceite, para evitar un posible calentamiento local más elevado.

- La tubería con cordón se encajará en el extremo reblandecido del tubo calentado antes descrito, de tal forma que se produzca el ajuste deseado en una longitud de 1,5 veces el diámetro. El aceite usado para el calentamiento servirá de lubricante.
- El ensamblaje así realizado será enfriado con agua hasta temperatura ordinaria, teniendo cuidado de que no giren los tubos, y haciendo una marca en ellos para marcar sus posiciones respectivas.
- Una vez enfriados los tubos se separarán y se desengrasarán lo mejor posible con tetracloruro de carbono. Las superficies que han de recibir la cola, se las hace receptivas

mediante cloruro de metileno (disolvente de PVC) y después de una aplicación suficiente (pero no abundante) de pegamento, se reintroducirá el cordón en el enchufe tomando cuidado de hacer coincidir las marcas establecidas.

- Una vez realizado el ajuste con el pegamento, conviene dejar secar y endurecer durante 16 a 24 horas para que la junta adquiriera su máxima resistencia y pueda ser puesta en carga. Es también aconsejable una ligera presión exterior sobre las juntas durante el endurecimiento.

Para la ejecución de las juntas, los tubos estarán montados sobre carretones evitando el contacto con el terreno

Las uniones pueden ser también amovibles. Como por ejemplo juntas roscadas en el mismo tubo; aunque admisibles, deberán evitarse siempre que sea posible.

Si el PVC se torneá para su roscado, efectuando la unión de tubos por atomillado, se deberán extremar las precauciones con el calentamiento que se produce al trabajarlo, evitando elevar la temperatura por encima de los 70° C.

**Junta con collarines adicionales pegados**

El collarín será de PVC inyectado y con un acabado homogéneo y regular. Estos collarines irán unidos a la tubería según la técnica expuesta en juntas a la cola. Sobre el collar se apoyará las bridas o los machos y hembras de un manguito roscado.

Esta junta está indicada para unir la tubería a piezas especiales (válvulas, llaves, etc.).

**Junta de enchufe y cordón, con anillo de caucho**

El enchufe deberá venir construido de fábrica, aunque podrá ejecutarse en obra pegando dicha pieza a la tubería. Este sistema deberá evitarse en lo posible.

El enchufe presentará una ranura adaptable a la dimensión del anillo de caucho, introduciéndose el cordón, con su anillo, con o sin lubricante (aceite o jabón). Con este tipo de junta es necesario anclar la tubería.

El precio se encuentra incluido en el metro lineal de tubería.

#### **415.5.- Relleno de la zanja**

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que ha ido colocando durante la misma.

Al día siguiente ó dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras y evitar el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias protege a la "cama" granular, de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes acusadas.

Las uniones deberán quedar al descubierto en unos 50 cm a cada lado de la unión.

Una vez comprobada la estanqueidad de la tubería se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación del 100% del P.N.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.

Las operaciones de relleno y posterior compactado de los materiales se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) y se abonarán según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En las zonas de cruce de la conducción con cursos de agua continuos o intermitentes la protección será distinta a la usual en el resto del trazado.

En los planos figuran las dimensiones y materiales a emplear, con el fin de asegurar la adecuada protección de la tubería frente a posibles avenidas que pudiesen erosionar el relleno empleado en el resto del trazado.

La longitud mínima, a cada lado del punto bajo del cauce, de la protección con homigón y escollera será de metro y medio (1,5 m). No obstante, la Dirección de las Obras, podrá modificar la citada longitud mínima de protección especial con escollera si las circunstancias del terreno lo exigiesen.

#### **415.6.- Pruebas de la tubería instalada**

Se realizarán las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanqueidad.

##### **415.6.1.- Prueba de presión interior**

A medida que avanza el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los trescientos (300) metros, no obstante en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida en este apartado.

Antes de empezar la prueba deberán estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando únicamente las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para obtener la presión hidráulica de prueba podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuales será proporcionado o comprobado por la Dirección de las Obras.

Los puntos extremos del trozo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las válvulas intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de "p" quintos ( $p/5$ ), siendo "p" la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el

descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

#### **415.6.2.- Prueba de estanqueidad**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tipo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0,450 LD$$

en la cual:

V	=	pérdida total en la prueba en litros.
L	=	longitud del ramo objeto de la prueba, en metros.
D	=	diámetro interior, en metros.

Si la pérdida fijada es sobrepasada, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible, siendo todas estas operaciones a cargo del Contratista.

#### **415.7.- Medición y abono**

La tubería de PVC se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados en obra y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Precios que incluyen fabricación, transporte, colocación y pruebas.

Están incluidas en el precio de la tubería todas las juntas, codos y derivaciones necesarias para su montaje, así como las pruebas hidráulicas de presión y estanqueidad y la inspección interior con cámaras en CCTV. La junta tipo a utilizar en el trazado general de la tubería será la "Z" no obstante para la instalación de válvulas u otros elementos accesorios, será necesaria la utilización de algunas juntas de platinas o collarines de toma.

No están incluidos los anclajes de los codos y derivaciones, tanto horizontales como verticales, que se medirán según los volúmenes de hormigón precisos en cada uno.

## **ARTÍCULO 420.1- TUBO DREN**

### **420.1.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en un sistema de tubos de polietileno o de PVC con superficie perforada tipo malla, colocados en el fondo de zanjas ó trasdós de muros bajo el relleno de material filtrante adecuadamente compactado. La tubería dren y el material filtrante irán recubiertos con láminas geotextiles.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería
- Colocación de la tubería.
- Colocación del material filtrante.
- Colocación de láminas geotextiles.

Para esta unidad regirán las especificaciones del Artículo 420 y 421 de la Orden Circular 326/00.

### **420.1.2.- MATERIALES Y COLOCACIÓN**

Los tubos serán de polietileno o de PVC de 10 y 15 centímetros de diámetro interior. Cada tubo dispone, en uno de sus extremos de una embocadura en la cual penetra el otro extremo del tubo contiguo.

Una vez enchufados en el fondo de la zanja, los tubos se cubrirán con material filtrante a todo lo largo, con el espesor indicado en los planos.

El material filtrante será de dos tipos y cumplirá las siguientes condiciones:

- Material filtro grueso (en contacto con el tubo):  
Tamaño mínimo 10-12 mm.
- Material filtro fino (sobre el anterior):  
Estará constituido por una arena limpia o gravilla, con un porcentaje que pasa por el tamiz 0,080 UNE inferior al 2% en peso y que el porcentaje de material cuyo tamaño de grano sea inferior a 0,1 mm sea al menos del quince por ciento en peso.

El lecho de asiento de la tubería deberá ser impermeable. El lecho se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

El geotextil estará constituido por filamentos continuos de poliéster, no tejidos, distribuidos de forma irregular, consolidados térmicamente, sin empleo de ligantes químicos, resistentes a los agentes químicos más usuales, a la putrefacción y a variaciones de temperatura.

Las características del material a emplear serán las siguientes:

- Esfuerzo máximo (ISO 10.319)	8 kN/m
- Alargamiento (ISO 10.319)	50%
- R. Punzonamiento (DIN 54.307)	1.200 Nw
- Tamaño de poro	10 m
- Permeabilidad	90 l/m <sup>2</sup> seg.
- Masa superficial	150 gr/m <sup>2</sup>

Se colocará el geotextil directamente sobre el terreno, debidamente rastrillado, para evitar en lo posible en los puntos salientes.

Los solapes de cada pieza con las adyacentes, serán cuando menos, de una anchura de 15 cm y no requerirán tratamiento específico.

#### **420.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá y abonará por metros lineales (ml) realmente ejecutados a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1. Se incluye la colocación del tubo, y el lecho de asiento de hormigón.

## **ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO**

### **422.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en el suministro y colocación de una lámina drenante en las paredes verticales de los elementos señalados en los planos. La lámina está compuesta de dos telas filtrantes que cubren la estructura drenante intermedia, formada por una capa de monofilamentos de poliamida enmarañados.

Se distinguen dos tipos:

- Lámina drenante mediante placa Delta Drain o similar.
- Lámina de PVC de 1,5 mm y Geotextil de 250 gr/mm<sup>2</sup>

### **422.2.- MATERIALES**

El material se instalará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y cumplirá los requisitos establecidos en los Pliegos Generales.

### **422.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra según medición de las secciones teóricas del proyecto.



## PARTE 5ª.- FIRMES

### ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

#### 510.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas procedentes de piedra de cantera o de grava natural, que se utiliza como capa de firme. Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.

#### 510.2.- MATERIALES

Los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:

- *Limpieza (\*)*

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. Su coeficiente de limpieza deberá ser inferior a dos (2) y el equivalente de arena deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta:

T00 a T1	T2 a T4 y Arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

- *Plasticidad (\*)*

El material será no plástico para las zahorras artificiales en cualquier caso.

- *Resistencia a la fragmentación*

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla adjunta:

<b>CATEGORÍA TRÁFICO PESADO</b>	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

- *Forma*

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a 35.

(\*) **Nota.-** Los tráficos del proyecto se adecúan al T2 (EA>35 y RF = 30)

- *Angulosidad*

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, deberá ser del 100% para firmes de calzada de carreteras con categoría tráfico pesado T00 y T0, del 75% para firmes de calzada de carreteras con tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del 50% para los demás casos.

- *Tipo y composición*

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos siguientes:

TIPO	DE	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
ZAHORRA	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063	
<b>ARTIFICIAL</b>										
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9	
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9	

Para las categorías de tráfico pesado T 2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo y se declare el origen de los materiales.

Concretamente, los materiales reciclados procedentes de capas de mezcla bituminosa de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones o incluso, los áridos siderúrgicos, se podrán utilizar como zahorras siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente artículo y las del correspondiente artículo 510 del Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en lo que no sean modificadas por éste, o en su caso del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que acompañen al proyecto.

Se define como árido reciclado de RCD (Residuo de Construcción y Demolición) el resultante del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción, dando lugar a dos tipos de áridos reciclados, áridos reciclados de hormigón (AR-H) o áridos reciclados mixtos (AR-M), formados por combinaciones de estos con áridos naturales, materiales bituminosos y otros componentes, en función de la proporción relativa de los posibles componentes de los áridos gruesos, determinados éstos según las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11, debiendo cumplir las proporciones indicadas en la tabla adjunta:

TIPO DE	CATEGORIA DE LOS COMPONENTES DE LA FRACCION GRUESA				
ARIDO	Rc	Rc + Ru + Rg	Rb	Ra	X
AR-H	≥ 50 %	≥ 90 % (1)	≤ 10 %	≤ 10 %	≤ 1 % (2)
AR-M	Sin requisito	≥ 70 % (1)	≤ 30 %	≤ 10 %	≤ 1 %

(1) Porcentaje de vidrio, igual o inferior a 5 % (Rg > 5 %)

(2) Porcentaje de yeso inferior a 0,8 % e impropios de madera, papel, carbón o restos orgánicos inferior a 0,8 %.

Siendo:

**Rc** = Hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón.

**Ru** = Áridos naturales, áridos tratados con ligantes hidráulicos.

**Ra** = Materiales bituminosos.

**Rb** = Materiales cerámicos de albañilería de arcilla o de silicato de calcio.

**Rg** = Vidrio

**X** = Impropios: yeso, madera no flotante, metales férricos y no férricos, suelos, arenas y plásticos.

Previamente a la aceptación del árido reciclado de RCD se deberá aportar documento acreditativo de su origen y de que la valoración está autorizada por el órgano ambiental del País Vasco, además de la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de sus características para el uso propuesto. Se deberá certificar asimismo que los áridos reciclados de RCD proceden de un gestor autorizado, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Los áridos de RCD no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico – química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio según la norma EN 1367-2 no superará el 18% (categoría MS<sub>18</sub>) en el caso de que se empleen AR-H ni el 25% (categoría MS<sub>25</sub>) en el empleo de AR-M.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme. El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado con arreglo a la norma UNE 103201 será igual o inferior al 0,2% (categoría SS<sub>0,2</sub>) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al 0,7% (categoría SS<sub>0,7</sub>) en los demás casos.

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, según la norma UNE 7133-58. No contendrá otras materias extrañas no incluidas en la enumeración de impropios de las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El valor del índice CBR, determinado según la Norma UNE 103502, con una compactación de las probetas del 100% de la densidad máxima Proctor Modificado, será superior a 20 para suelos seleccionados tipo 3 y a 40 para los del tipo 4. Junto a los resultados del índice CBR se aportará el de hinchamiento en ese ensayo, que deberá ser inferior al 0,5%.

Si el contenido de materia orgánica, determinado según la Norma UNE EN 1744-1, es superior a 0,2 se realizará un ensayo de equivalente de arena. El material se considerará aceptable si el equivalente de arena es superior a 35.

El valor del coeficiente de Los Ángeles para AR-H, determinado según la norma UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a 30 (categoría LA<sub>30</sub>) para tráfico T 2 ni a 35 (categoría LA<sub>35</sub>) para tráfico T 3 y T 4. Únicamente se admite la utilización de áridos reciclados que superen en 5 unidades a los valores anteriores (categorías LA<sub>35</sub> y LA<sub>40</sub>) cuando los resultados del ensayo CBR tras inmersión

durante 28 días sean iguales o superiores al 150% de los obtenidos a los cuatro días, para una compactación de las probetas del 100% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, la dirección de las obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

### **5.10.3.- EJECUCIÓN**

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las operaciones siguientes:

- *Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.*

Dicha fórmula señalará la identificación y proporción (en seco) de cada fracción, la granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico, la humedad de compactación y la densidad mínima a alcanzar.

- *Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.*

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas.

- *Preparación del material y transporte al lugar de empleo.*

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central; en los demás casos, antes de extender una tongada se procederá a su homogeneización y humectación.

- *Extensión, humectación y compactación de la zahorra.*

La extensión de la zahorra se realizará por tongadas de espesor no superior a 30 cm, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el proyecto.

### **5.10.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

- *Densidad*

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al 100% de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501. Para carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al 98% de la máxima de referencia.

- *Capacidad de soporte (\*)*

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ), según la norma NLT-357/98, será superior al menor valor de los siguientes:

1.- Los especificados en la tabla adjunta:

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
180	150	100	80

2.- Cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas o sobre explanadas mejoradas, el valor exigido al plano de explanada sobre la que se apoya la capa de zahorra, multiplicado por 1,3.

La relación K entre los módulos de compresibilidad obtenidos en el segundo y primer ciclo de carga ( $E_{v2} / E_{v1} = K$ ) será inferior a 2,2.

- *Rasante, espesor y anchura*

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto no quedar por debajo de ella en más de 15 mm en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de 20 mm en el resto de los casos. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

- *Regularidad superficial*

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla adjunta, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella:

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

- *Control de calidad para el empleo de áridos de RCD*

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose uno más por cada 2.000 m<sup>3</sup> o fracción, de exceso sobre 10.000 m<sup>3</sup>, realizando sobre cada muestra los ensayos previstos en el PG-3 para el control de procedencia en acopio. Por otra parte, para el control de fabricación, por cada 1.000 m<sup>3</sup> de material producido o cada día si se fabricase menos material, se tomarán un mínimo semanal de dos muestras para la realización de los ensayos previstos en el PG-3.

(\*) **Nota.**- Los tráficos del proyecto se adecúan al tramo T2 ( $E_{v2} > 150$ )

#### 5.10.5.- MEDICION Y ABONO

La zahorra artificial se medirá y se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos según las secciones teóricas del proyecto.

En dicho abono se considerarán incluidos la preparación de la superficie existente y el transporte, extensión y compactación del material. Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará a lo indicado en el Artículo 510 de la Orden FOM 891/2004 sobre capas estructurales de firmes y sus enunciados serán:

"ZAHORRA ARTIFICIAL TIPO ZA25"

## **ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN, ADHERENCIA Y DE CURADO**

Se definen como riegos de imprimación y adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular (imprimación) o sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos (adherencia). El riego de curado tiene como objetivo la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

Serán de aplicación los artículos 530, 531 y 532 que se recogen en la Orden FOM/891/2004.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
- Eventual extensión de un árido de cobertura que se suprimirá en el caso del riego de adherencia.

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa catiónica que cumpla el artículo 213 del Pliego modificado por la Orden Ministerial de 27/12/1999, siendo C60BF5 IMP para los riegos de imprimación y C60B4 ADH ó C60B3 ADH en función de la época del año en que se ejecute la obra para los de adherencia. Para los riegos de curado se empleará una emulsión C60B4 CUR ó C60B3 CUR en función de la época del año en que se ejecute la obra.

Para capas de rodadura de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso, el riego de adherencia se ejecutará con una emulsión catiónica termoadherente tipo C60B4 TER, mientras que si se emplean mezclas drenantes o discontinuas, la emulsión a emplea será una termoadherente modificada C60BP4 TER que cumpla el artículo 216 del Pliego modificado. Cuando la emulsión se aplique en épocas cálidas (temperatura ambiente superior a 25 °C), se deberán elegir emulsiones con menor penetración del residuo (inferior a 30 dmm) para evitar la pegajosidad al tráfico de obra.

Las dotaciones mínimas de ligante residual serán las siguientes:

500 gr/m<sup>2</sup> de C60BF5 IMP para los riegos de imprimación.

200 gr/m<sup>2</sup> de C60B4 ADH ó C60B3 ADH para los riegos de adherencia en capa de base o intermedia.

300 gr/m<sup>2</sup> de C60B4 CUR ó C60B3 CUR para los riegos de curado.

250 gr/m<sup>2</sup> de C60B4 TER ó C60BP4 TER para los riegos de adherencia en capa de rodadura.

Para comprobar la efectividad del riego de adherencia, se extraerán testigos de obra que serán sometidos al ensayo de corte, según la norma NLT-382. El valor mínimo de la resistencia al corte a 20 °C y a una velocidad de deformación constante de 2,50 mm/min, será de 0,50 MPa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS EMULSIONES CATIONICAS SEGÚN APLICACIÓN

APLICACIÓN	Norma UNE	R. Imprim.	Riegos adherencia		Riegos de curado		R. termoadherentes	
REQUISITO TEC.		C60BF5 IMF	C60B4 ADH	C60B3 ADH	C60B4 CUR	C60B3 CUR	C60B4 TER	C60BP4 TER
Índice rotura	13075-1	120 – 180	70 – 130	50 – 100	70 – 130	50 – 100	70 – 130	70 – 130
Tiempo fluencia	12846	• 15 – 45	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80
Adhesividad	13614	– 90 ≥	– 90 ≥	90 ≥	90 ≥	90 ≥	≥ 90	≥ 90
Contenido ligante	1428	– 5 8 – 62	– 58 – 62	5 – 62	5 – 62	5 8 – 62	58 – 62	58 – 62
Tamizado	1429	– 0,1 ≤	– 0,1 ≤	0,1 ≤	0,1 ≤	0,1 ≤	≤ 0,1	≤ 0,1
Sedimentación	12847	– 5 ≤	– 10 ≤	10 ≤	10 ≤	10 ≤	≤ 10	≤ 10
<b>RECUPERACIÓN DEL LIGANTE RESIDUAL POR EVAPORACIÓN SEGÚN UNE-EN 13074</b>								
Penetración	1426	> 330	≤ 330		≤ 330		≤ 50	≤ 50
Pto. Reblandecim.	1427	• ≤ 35	≥ 35		≥ 35		– 50 ≥	– 55 ≥
Cohesión	13589/703	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica	≥ 0,5
Recuper. elástica	13398	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica	– 40 ≥

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente, en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

El árido de cobertura cumplirá las especificaciones de los artículos 530 y 532 en cuanto a granulometría, limpieza y plasticidad y su dotación será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación o del curado bajo la acción de la circulación.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

La preparación de la superficie existente no se abonará por separado de los riegos aun cuando su construcción no hubiera sido realizada bajo el mismo contrato; en todos los casos la preparación de la superficie existente, el ligante hidrocarbonado y el árido eventualmente empleado, se medirán y se abonarán en única unidad, que incluirá tanto los materiales, como su distribución y extensión, cuyos enunciados serán los siguientes:

“METRO CUADRADO DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN”

“METRO CUADRADO DE RIEGO DE ADHERENCIA”

“METRO CUADRADO DE RIEGO DE CURADO”

“METRO CUADRADO DE RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN TERMOADHERENTE”

“METRO CUADRADO DE RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN TERMOADHERENTE MODIFICADA”

## ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

### 542.1.- DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

### 542.2.- MATERIALES

#### LIGANTE HIDROCARBONADO

El Territorio Histórico de Gipuzkoa se encuentra integrado dentro de las zonas térmicas estivales templada y media, coincidiendo su separación aproximada con la isolínea que separa la mitad Norte y Sur del mismo, de acuerdo con la “Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco”. En consecuencia, se emplearán los ligantes especificados en la tabla adjunta:

CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T 00 y T 0	T 1 y T 2	T 3 y T 4
RODADURA	PMB 45/80–60	PMB 45/80–60, B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
INTERMEDIA	PMB 25/55–65 (2), B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
BASE	B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
ALTO MODULO	PMB 10/40–70	B 15/25	B 15/25

(1) El betún B 50/70 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 50/70

(2) El betún PMB 25/55-65 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo PMB 25/55-65 C

(3) El betún B 35/50 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 35/50

#### ÁRIDOS

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, ofíticos en la capa de rodadura y calizos en las restantes capas o bien procedentes del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporción inferior al 10% de la masa total de la mezcla en las capas intermedias y al 25 % en las capas de base para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. No se admitirá árido procedente del fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa para mezclas destinadas a capas de rodadura en cualquier categoría de tráfico, ni para capas intermedias o de base en categorías de tráfico T 00 y T 0 ni en mezclas de alto módulo.

Los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico podrán utilizarse en la fabricación de mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior y para capas de base o intermedias en cualquier categoría de tráfico.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, de la fracción 0/2 mm de la arena, deberá ser igual o superior a 55 (Categoría SE55). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, determinado para la misma fracción 0/2 mm, según la UNE-EN 933-9, deberá ser igual o inferior a 3 g/kg (Categoría MB3) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser igual o superior a 45 (Categoría SE45).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Con el fin de garantizar la durabilidad de los áridos a emplear en las mezclas bituminosas destinadas a las capas de rodadura, se determinará la absorción de agua, según la norma UNE-EN 1097-6, considerando un árido resistente a los ciclos de hielo y deshielo cuando sea igual o inferior a 0,5 % (Categoría Wcm0,5). En cualquier caso, la absorción de agua deberá ser igual o inferior a 2 % (Categoría WA242), pero siempre que la absorción sea superior a 0,5 % se determinará el porcentaje de pérdida en masa, indicativo de la resistencia a ciclos de hielo y deshielo, según la UNE-EN 1367-1, que será igual o inferior a 1 (Categoría F1) y el valor del sulfato de magnesio, según la UNE-EN 1367-2, que será igual o inferior a 18 (Categoría MS18). No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

Asimismo, se realizará un test de homogeneidad del material pétreo constituyente de las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de rodadura, para cuantificar la proporción de partículas meteorizadas o blandas, procedentes de la introducción del material de montera o de la contaminación durante su manipulación o acopio. Dicho test, será realizado conforme a la norma UNE 146147 y una vez separados manualmente los fragmentos meteorizados o blandos y pesados, se obtendrá el coeficiente de homogeneidad, que deberá ser inferior al 5 % para que la muestra se considere homogénea. Si el coeficiente de homogeneidad es igual o superior al 5 %, se realizará sobre la muestra alterada además el ensayo de determinación del coeficiente de desgaste Los Angeles, según UNE-EN 1097-2, considerándose que el material no es homogéneo y, por tanto, inaceptable, cuando este coeficiente sea superior al límite correspondiente a la categoría de árido que se trate.

#### • **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 porcentaje de partículas total y parcialmente trituradas será del 100 % (Categoría C100/0).

- Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría FI15) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 1 o superior e igual o inferior a 20 (Categoría FI20) en las demás categorías, mientras que si emplean en capas de base o intermedias deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría FI25).

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Angeles)

El coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría LA15) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura e igual o inferior a 25 (Categoría LA25) cuando se destinen a capas de base o intermedias, cualquiera que sea la categoría de tráfico.

- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para cualquier tipo de árido, según UNE-EN 1097-8, será igual o superior a 50 (Categoría PSV50)

- Áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico

Los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico podrán emplearse para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. Presentarán una expansividad inferior a 3,5 % en volumen (Categoría V3,5) según UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de 168 horas. Además, el resultado del índice IGE, según la norma NLT-361 será inferior al 1 %. El contenido de cal libre, determinado según UNE-EN 1744-1, debe ser igual o inferior al 0,5 %.

- Limpieza del árido grueso (Contenido en finos)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas que pueden afectar a la durabilidad de la capa. El contenido en finos del árido grueso se determinará conforme a la UNE-EN 933-1, como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm y deberá ser igual o inferior a 0'5 % (Categoría f0,5). En caso contrario, se podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos aprobados y una nueva comprobación.

- **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. Procederá de la trituración de piedra de cantera, de naturaleza caliza, en las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de base e intermedias y de naturaleza ofítica en las capas de rodadura, salvo un porcentaje no superior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino e igual o inferior al 15 % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, que será de naturaleza caliza. Asimismo, cuando se empleen áridos siderúrgicos de acería de horno

eléctrico en la fabricación de mezclas bituminosas, el árido fino será de naturaleza caliza hasta un porcentaje no superior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino, tanto en capas de base e intermedias como en rodadura, limitando el empleo de éstas para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. El porcentaje restante del árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso empleado en la fabricación de la mezcla bituminosa que se trate. En cualquier caso, el árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

- Resistencia a la fragmentación del árido fino

Cuando el material que se triture para obtener el árido fino sea de la misma naturaleza que el árido grueso, deberá cumplir las mismas condiciones que las exigidas en éste sobre coeficiente de desgaste Los Angeles. Cuando no se trate de este supuesto, el coeficiente de desgaste Los Angeles del árido fino, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría LA25) para todas las categorías de tráfico pesado. No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

- **Polvo mineral**

Se define como polvo mineral a la parte del árido combinado cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá ser de aportación, tipo carbonato cálcico o de recuperación, procedente de los áridos calizos empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación. Asimismo, podrá emplearse polvo mineral mixto elaborado a partir de una mezcla de polvo mineral de procedencia caliza con cemento, tipo II/A o hidróxido de calcio, tipo CL 90-S. Sin embargo, el polvo mineral obtenido en las mezclas bituminosas fabricadas a partir de áridos ofíticos o siderúrgicos, deberá ser eliminado en el proceso de fabricación.

La totalidad del polvo mineral que se emplee en la fabricación de las mezclas bituminosas destinadas a las capas de rodadura en categorías de tráfico tipo T 2 o superior procederá de aportación, mientras que si se destinan a las capas de base o intermedias, así como en capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 3 y T 4, el polvo mineral procederá indistintamente de aportación o de recuperación. Cuando se emplee un polvo mineral mixto deberá realizarse un estudio específico antes del comienzo de las obras, para determinar las características del mástico resultante, siendo preceptiva para su empleo la aprobación previa por parte de la dirección de las obras. El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

El polvo mineral del árido combinado requerirá para su caracterización los siguientes ensayos:

- Granulometría

La granulometría del polvo mineral se debe determinar conforme a la norma UNE-EN 933-10, debiendo cumplir los valores especificados en la tabla 542.8. Los resultados del ensayo de azul de metileno, según la norma UNE-EN 933-9, serán ser iguales o inferiores a 7 (Categoría MBF7).

- Densidad real de las partículas y densidad aparente

La densidad real de las partículas se debe determinar según la norma UNE-EN 1097-7 para todo tipo de polvo mineral. Cuando se trate del polvo mineral de recuperación, con el fin de asegurar su homogeneidad, la variación de esta propiedad debe ser inferior a 0,2 Mg/m<sup>3</sup>. Adicionalmente, tanto para el polvo mineral de aportación como el de recuperación, se determinará la densidad aparente en queroseno de la fracción 0/0,063 mm, según el anexo A de la UNE-EN1097-3, que deberá estar comprendida entre 0,5 y 0,9 Mg/m<sup>3</sup>.

- Propiedades de rigidez

Esta característica se medirá determinando la porosidad del polvo mineral seco, mediante los huecos Ridgen, según UNE-EN 1097-4, debiendo declarar su valor para definir la categoría V y el incremento del anillo y bola del mástico compuesto por el polvo mineral, según UNE-EN 13179-1, debiendo estar comprendido entre 8 y 25 (Categoría  $\Delta R \& B 8/25$ ). Dichas categorías, que caracterizan la rigidez del mástico, podrán ser modificadas mediante un estudio debidamente justificado cuando se emplee un polvo mineral mixto, siendo preceptiva la aprobación de la dirección de las obras antes del comienzo de éstas.

- Propiedades químicas

Se determinará la solubilidad en agua, expresada en porcentaje en masa, según la norma UNE-EN 1744-1, que deberá ser igual o inferior al 10 % (Categoría WS10). Se determinará asimismo el contenido de carbonato cálcico, por el método del óxido de calcio, según UNE-EN 196-2, que será igual o superior a 90 % (Categoría CAC90) en el caso del polvo mineral de aportación y a 70 % (Categoría CAC70) en el de recuperación.

En caso de emplear polvo mineral mixto en cuya composición intervenga el hidróxido de calcio, deberá determinarse el contenido de hidróxido cálcico, conforme a la Norma UNE-EN 459-2, para definir la Categoría Ka, así como la suma del contenido de óxido de calcio y de magnesio, según la norma UNE-EN 459-2, que deberá ser igual o superior a 90 %, mientras que si interviene el cemento en su composición deberá determinarse el contenido de óxido de calcio, según la citada UNE-EN 196-2, que deberá ser igual o inferior al 65 %.

## TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla adjunta. El análisis granulométrico se realizará según la UNE-EN 933-1.

### HUSOS GRANULOMETRICOS, CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	31,5	22,4	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semi Densa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	4-8
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	MAM	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	8-15	5-9
	AC32S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta, según el tipo de mezcla o de capa.

### TIPO DE MEZCLA A EMPLEAR Y DOTACION MINIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	$4 \leq e \leq 5$	AC16 surf D AC16 surf S	4,80
	$5 < e \leq 6$	AC22 surf S	
INTERMEDIA	$5 \leq e \leq 9$	AC22 bin D AC22 bin S	4,30
	$7 \leq e \leq 9$	AC22 bin S MAM	5,00
BASE	$6 \leq e \leq 9$	AC22 base S AC22 base G	4,00
	$9 < e \leq 15$	AC32 base S AC32 base G	
	$7 \leq e \leq 13$	AC22 base S MAM	5,00

(\*) La tolerancia admisible será del  $\pm 0,3$  % en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral) respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, sin bajar del mínimo especificado en la tabla para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

(\*\*) Las dotaciones mínimas están referidas a áridos con peso específico  $\rho = 2,65 \text{ g/cm}^3$  y absorción = 1 %. Para otros valores se realizarán las correcciones necesarias por peso específico y absorción de los áridos.

La dosificación del ligante hidrocarbonato se fijará siguiendo los criterios siguientes:

- **El contenido de huecos**, determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8, indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13

- **La resistencia a las deformaciones plásticas** determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22 deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a y 542.14b.
- **La comprobación de la adhesividad árido-ligante** mediante la determinación de la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a 15 °C, según la UNE-EN 12697-12, que tendrá un valor mínimo del 80 % (Categoría ITSR<sub>80</sub>) para capas de base e intermedias y del 85 % (Categoría ITSR<sub>85</sub>) para capas de rodadura.
- **En mezclas de alto módulo**, el valor del módulo dinámico a 20 °C, según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a 11.000 MPa, mientras que en el ensayo de resistencia a la fatiga a 20 °C, según el anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón de ciclos no será inferior a 100.

La relación entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas bituminosas en caliente debe realizarse volumétricamente y debe ser completada con la determinación de la concentración volumétrica (Cv) del polvo mineral, definida por la relación entre el volumen aparente del filler (determinado en el ensayo de huecos Ridgen) y la suma de los volúmenes reales de las partículas del polvo mineral y del ligante total.

Esta concentración volumétrica adopta un valor crítico de 0,60 y solamente cuando sea inferior a este valor y se emplee polvo mineral de aportación o recuperación de las características antes citadas, puede adoptarse como válida la tabla adjunta, debiendo modificarse la relación polvo mineral / ligante mediante un estudio específico debidamente justificado, cuando Cv sea superior a 0,60, así como cuando se emplee polvo mineral mixto, para determinar su grado de adecuación al tipo mezcla bituminosa que se trate.

TIPO DE CAPA	RELACIÓN PONDERAL	RELACIÓN VOLUMÉTRICA
RODADURA	1,2 ± 0,1	0,46 ± 0,05
INTERMEDIA	1,1 ± 0,1	0,42 ± 0,05
BASE	1,0 ± 0,1	0,38 ± 0,05

#### 542.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

##### DENSIDAD

Durante la ejecución del extendido de las mezclas bituminosas se tomarán muestras clasificadas por lotes y se prepararán las probetas según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando 75 golpes por cara a la temperatura de compactación correspondiente a la establecida en la norma UNE-EN 12697-35, según el tipo de ligante que se recoge en la tabla adjunta. Para cada uno de los lotes se determinará en laboratorio designado por la dirección de las obras, la densidad de referencia, definida por el valor medio de las densidades aparentes obtenidas en el transcurso de la extensión de cada lote.

TIPO DE LIGANTE	TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN (°C)
B 35/50	165 ± 5
B 50/70	150 ± 5
B 15/25	165 ± 5
PMB 45/80-60	155 ± 5
PMB 10/40-70	165 ± 5
BC 35/50	160 ± 5
BC 50/70	155 ± 5

De la unidad terminada, una vez extendida la capa bituminosa, se extraerán testigos en puntos aleatorios definidos por la dirección de las obras y se determinará su espesor y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6, siguiendo el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20. De los resultados obtenidos sobre los testigos extraídos, se despreciarán aquellos que correspondan a espesores que difieran en  $\pm 2$  cm respecto a la teórica establecida en el proyecto y los mismos serán representativos del tramo del que han sido extraídos, de tal manera que el eventual levante o penalización de la capa de mezcla bituminosa se realizará sobre los tramos a los que correspondan dichos testigos, una vez realizada la interpolación correspondiente.

- Capas de espesor igual o superior a 6 cm (%) ..... 98
- Capas de espesor no superior a 6 cm (%) ..... 97

#### ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura ni de 15 mm en las demás capas. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

#### RESISTENCIA A LAS DEFORMACIONES PLÁSTICAS

Una vez extraídos los testigos y determinada la resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22, la pendiente media de deformación en pista de laboratorio en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos será inferior a 0,07 mm para todo tipo mezcla bituminosa y categoría de tráfico pesado tipo T1 o superior y a 0,10 mm para las restantes categorías de tráfico.

#### REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en el apartado 542.7.3.

#### MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena, según UNE-EN 13036-1 y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

#### **542.5.- MEDICION Y ABONO**

Todo lo no determinado en el presente Artículo se ajustará al artículo 542 de la Orden Circular 24/2008.

La fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla bituminosa en caliente se medirá y se abonará por los metros cuadrados de cada tipo de capa según las secciones teóricas del proyecto.

En dicho abono se considerarán incluidos el de preparación de la superficie existente, el ligante hidrocarbonado, los áridos, el polvo mineral natural o de aportación y los eventuales aditivos (excepto los activantes), salvo si previera otra cosa explícitamente el cuadro de precios del proyecto.

## **ARTICULO 570.- BORDILLOS**

### **570.1.- DEFINICION**

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

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo.

### **570.2.- MATERIALES**

Las condiciones que han de cumplir los materiales, serán las especificadas en el Artículo 570.2.3 del PG-3/75.

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como en M-450 en el artículo 611, "Mortero de cemento" en el PG-3/75.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-15 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, y contrabordillo.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

### **570.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón de la forma y características que se indican en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm (cinco milímetros). Este espacio se rellenará con mortero.

### **570.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los bordillos se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados, medidos en el terreno. En el precio se incluye la apertura de zanjas cuando sea necesario, la parte proporcional de mortero de cemento a utilizar, el lecho de asiento, bordillo, etc, y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta obra.

## **ARTICULO 571.- URBANIZACIÓN COMPLEMENTARIA**

### **571.1.- DEFINICION**

Este artículo engloba a todas las unidades referentes a la reposición o nueva colocación de tratamientos superficiales en aceras y paseos.

Estas unidades engloban la totalidad de los materiales necesarios para su ejecución, base granular, eventual base de hormigón, bordillos y encintados, cunetas, sumideros, zonas verdes, etc. Estas unidades cumplen con lo recogido en los distintos pliegos y normativas en vigor.

### **571.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad se medirá y abonará de acuerdo a lo establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del proyecto.

## **572.- CORTE DE FIRME EXISTENTE**

### **572.1.- DEFINICIÓN**

Este artículo engloba a todas las ocupaciones necesarias para realizar el corte de firme existente, incluidas las ocupaciones de marcaje previo.

El corte se realizará mediante sierra de forma que se eviten daños en los firmes contiguos. El corte será de la profundidad necesaria que permita una posterior demolición limpia de la superficie a eliminar.

### **572.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

No se abonará como partida independiente, estando incluido en el precio de la demolición de firmes.



## **PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS**

### **ARTICULO 600.- ARMADURAS PASIVAS**

#### **600.1.- MATERIALES**

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 600 del PG-3/75, así como a las modificaciones del mismo en su nueva redacción de la O.M. de 21 de enero de 1988, y en la Instrucción EHE-08.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones:

#### **Transporte y almacenamiento**

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

#### **600.2.- EJECUCIÓN**

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del Director de las Obras antes de su utilización y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

### **Tipos de acero**

Los tipos de acero empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de la EHE-08:

- AP 500 SD en barras corrugadas.

### **Control de calidad**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. El nivel de control será:

- AP 500 SD Nivel intenso

### **600.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las armaduras pasivas de acero empleadas en hormigón armado, se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando para cada diámetro los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El precio incluye el suministro del acero hasta la obra, el ferrallado y la colocación.

El abono de las mermas, despuntes y empalmes no definidos en planos, se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura, así como la parte proporcional de manguitos roscados para conexión de barras.

## **ARTICULO 600.1- MANGUITOS ROSCADOS PARA CONEXIÓN DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO**

### **600.1.1 DEFINICIÓN**

Se refiere esta unidad a los elementos utilizados para unir dos barras de acero consistentes en una pieza con tuerca y contratuerca que permite que al aplicar un par al dispositivo ambas barras queden perfectamente conectadas.

### **600.1.2 MATERIALES**

Es válido lo dicho en el artículo 600. ARMADURAS PASIVAS

### **600.1.3 MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad no será de abono al entenderse incluida dentro del precio de Kg de acero en armaduras pasivas.

## **ARTICULO 610.- HORMIGONES**

### **610.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la especificaciones detalladas en el PG03/75 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes, así como sus modificaciones en OM 13/02/2002).

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones.

Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

### **610.2.- MATERIALES**

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en sus propios artículos del presente pliego.

Y los artículos siguientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)

- Artículo 281, "Aditivos a emplear en morteros y hormigones", artículo que aparece por Orden Ministerial del 13/02/02 (BOE 06/03/02)
- Artículo 283, "Adiciones a emplear en hormigones", artículo que aparece por Orden Ministerial del 13/02/02 (BOE 06/03/02)

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### **610.2.1.- Cemento**

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 de este Pliego.

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos, debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

#### **610.2.3.- Áridos**

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2600 kg/m<sup>3</sup>. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 – 2 – 1 - 0,5 – 0,25 – 0,125 – 0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

#### **610.2.4. Productos de adición**

##### Adiciones

Se permitirá el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. Los porcentajes máximos estimados, respecto del peso de cemento, serán del 10%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), según UNE EN 196-2/96  $\geq 90\%$
- Cloruros (Cl<sup>-</sup>), según UNE 80217/91  $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego, según UNE EN 196-2/96  $< 5\%$
- Índice de actividad resistente, según UNE EN 196-2/96  $\geq 115\%$

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsilíce blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

#### Aditivos

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29.1. de la Instrucción EHE.

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán éstos para cada cemento y aditivo que se pretenda utilizar. Dichos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad cemento-superplastificante y al período de tiempo en el que mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada el aditivo superfluidificante, al objeto de contabilizarla en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipos de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para ello los ensayos previos. Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo utilizado son precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

### **610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD**

#### **610.3.1. Tipos de hormigón**

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos, y que se resumen a continuación:

- HM-15/B/20 En hormigones de limpieza y nivelación y en pozos de cimentación.
- HA-25/B/20/Ila: En cimentaciones
- HA-30/B/20/Illa: En alzado de estribos y pilas
- HA-30/F/20/Ila: En losa superior de tablero
- HA-50/B/20/Ila: En losa inferior de tablero

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE.

#### **6.10.3.2. Distintivos de la calidad**

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

### **610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN**

#### **610.4.1. Aspectos generales**

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecido en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

## **610.5. EJECUCIÓN**

### **610.5.1. Fabricación y transporte del hormigón**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar *in situ* durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que se va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 69.2.5 de la Instrucción EHE.
- Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 69.2.4. de la Instrucción EHE.

Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones designados y fabricados de acuerdo con la Instrucción EHE.
- Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

### **610.5.2. Entrega del hormigón**

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

### **610.5.3. Vertido del hormigón**

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

### **610.5.4. Compactación del hormigón**

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a éstos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se

introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

#### **610.5.5. Hormigonado en condiciones especiales**

##### Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigones en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

#### Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

### **610.6.6.- Juntas**

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

### **610.6.7. Curado del hormigón**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En función las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 74º de la Instrucción EHE. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro  $D_1 = 1$ . En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 74º de la Instrucción EHE, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3), "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se

demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

### **610.7.- CONTROL DE CALIDAD**

La tabla siguiente es una transcripción de la 84.1 de la Instrucción EHE. En ella se pueden contemplar, de manera sinóptica, los diferentes tipos de ensayos y los datos relativos a las probetas (fabricación, conservación, tipo, número) así como observaciones diversas.

Control de la resistencia del hormigón

Tipos de ensayos	CARACTERÍSTICOS	DE CONTROL
Ejecución de probetas	En obra	En obra
Conservación de probetas	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30
Edad de las probetas	28 días	28 días
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos

La tabla anterior no recoge, por ser relativa al control de resistencias, la actuación en materia de control de especificaciones de durabilidad, que se tratan en 610.7.1.

#### **610.7.1.- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón**

Se seguirán las indicaciones del Artículo. 85º de la Instrucción EHE de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las hojas de suministro será conforme a lo indicado en 69.2.9.1.
- Control de la profundidad de penetración del agua, de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2, que remite a UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra,

sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en obra. Estos ensayos se rechazarán si se han realizado con más de seis meses de antelación con respecto al momento de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en la fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de la obra.

### **610.7.2. Ensayos característicos del hormigón**

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear (con prestaciones especiales), se ha contemplado la ejecución de unos ensayos característicos que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, con la dosificación que se propone emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87º de la Instrucción EHE.

El ensayo se considerará favorable si se cumple

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq f_{ck}$$

siendo  $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_3$  los resultados medios de cada amasada, y  $f_{ck}$  la resistencia característica especificada.

### **610.7.3. Ensayos de control del hormigón**

De las tres modalidades de control que ofrece el Art. 88º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, se aplicará a esta obra la modalidad de control estadístico. Con esta modalidad se conoce la resistencia de sólo una fracción de las amasadas puestas en obra. Esto equivale *a priori* a no contemplar en este documento el control total (control al 100%) por el elevado número de probetas que implica confeccionar, conservar y romper, la complejidad de todo orden que supone para la obra y el desproporcionado costo del control.

Limites máximos para el establecimiento de los lotes:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras con Elementos comprimidos	Estructuras con elementos sometidos flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500m <sup>2</sup>	1000m <sup>2</sup>	-

El control se realizará determinando la resistencia de “N” amasadas por lote, siendo:

Si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$ ..... N=2

$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$ ... N  $\geq$  4

Si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$ ..... N=6

## 610.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

### 610.8.1.- Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

### 610.8.3.- Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

#### **610.9.- RECEPCIÓN**

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

#### **610.10.- MEDICIÓN Y ABONO**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

## **ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES**

### **680. 1.- DEFINICIÓN**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros.

Se entiende como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio.

Se utilizan en esta obra varios tipos de encofrados, especificándose su tipo y lugar de colocación en la definición de los precios.

### **680. 2.- EJECUCIÓN**

La ejecución incluye la operaciones de construcción, montaje y desencofrado.

#### **680. 2.1.- Construcción y montaje**

Todos los encofrados para hormigón visto, a utilizar en la ejecución de hormigones "in situ" , serán de madera machihembrada.

Estarán formados por tablas, bien montadas in situ o bien formando paneles, si estos dan una calidad análoga a la tarima hecha in situ, bien desecada al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las juntas entre tablas deberán realizarse por procedimientos que aseguren la estanquidad de los encofrados al paso de la lechada. Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón. Deberán tener suficiente resistencia para soportar sin deformaciones apreciables la carga de hormigón que gravite sobre ellos.

Los moldes de los elementos prefabricados podrán ser metálicos, debiéndose cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado , se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados no vistos pueden ser de cualquier material que no se deforme, sea estanco, y permita un correcto desencofrado.

#### **680.2.2.- Desencofrado**

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre cuando lo crea oportuno el Director de las Obras.

#### **680.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón a contener medidos sobre planos.

Se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de los distintos tipos de encofrados definidos en los cuadros de precios, descontando aquellos encofrados incluidos en cuya medición se realice por unidad.

En el precio de la unidad se incluyen los apeos, las cimbras para losas y mediciones auxiliares.

## **ARTICULO 682.1- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

Se consideran como elementos prefabricados de hormigón armado los que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizados en obra.

En cada elemento prefabricado deben anotarse, de manera bien legible, el fabricante y la fecha de fabricación.

Elementos prefabricados en los que se hayan podido apreciar defectos esenciales, no se deberán colocar en obra aunque estos defectos hayan sido corregidos posteriormente. La utilización de tales elementos requerirá la aprobación expresa del Director de las Obras, el cual podrá ordenar que el Contratista presente una comprobación especial de la resistencia de tales elementos.

Los elementos prefabricados se almacenarán y transportarán de forma que no sean sobresolicitados o dañados. Los procedimientos de transporte y puesta en obra necesitarán el consentimiento previo del Director.

La medición y abono se realizará en unidades o metros lineales. El precio incluye todos los materiales que componen los distintos elementos, incluso las armaduras y eventual excavación y/o relleno.



## **PARTE 8ª.- VARIOS**

### **ARTICULO 802.- CONDICIONES GENERALES DE REPOSICIONES**

#### **802.1.- CONDICIONES GENERALES**

##### **802.1.1.- Condiciones Técnicas Generales**

Además de lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedando incorporadas a él formando parte íntegra del mismo, así como piezas y materiales utilizados, que deberán ajustarse a las prescripciones particulares descritas, cumplirán las especificaciones generales a las que se hace referencia en cada material, así como las disposiciones contenidas en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones, y Centros de Transformación (MIE.RAT) de 1 de Agosto de 1984.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 2.413/73 de 20 de Septiembre de 1973 publicado en el B.O.E. el 9 de Octubre del mismo año y hojas interpretativas del mismo.

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, publicado en el B.O.E. nº 311 de 27 de diciembre de 1.968.

MTDYC: Manuales Técnicos de Distribución y Clientes de IBERDROLA, S.A.

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1.954.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Recomendaciones UNESA.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-006: Tensiones de tendido de cables de suspensión de líneas de postes.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-008: Cálculo mecánico de postes de madera.

Normativa de Euskaltel y British Telecom.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-009: Cálculo mecánico de postes de hormigón.

Reglamento del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973 del 26 de octubre de 1973. B.O.E. nº 279 del 21 de noviembre de 1973.

Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos, Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1973.

Instrucciones Técnico Complementarias M.I.E.  
Norma ASME B.31.8.

Normas UNE, API y ASTM.

Especificaciones de Naturgas, S.A. y Donosti Gas.

Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE de 19 de mayo de 1995) y sus modificaciones posteriores

Ley de Contratos del Estado (Decreto 923/1965 de 8 de Abril BOE de 23 de Abril de 1975 (LCR).

Ley 5/1973 de 17 de Marzo sobre modificación parcial de la Ley de Contratos del Estado (BOE de 21 de Marzo de 1973).

Reglamento General de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre BOE de 27 de diciembre de 1975). (RGC).

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3845 de 31 de Diciembre de 1970, BOE de 16 de Febrero de 1971) (PCAG).

Instrucción para la recepción de cementos (RC/03).

Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado (EH-PRE-72), aprobada por O.P.G. de 5 de Mayo de 1972 (BOE de 11 y 26 de Mayo de 1972). Modificación, O.P.G. de 10 de Mayo de 1973 (BOE de 18 de mayo de 1973).

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952 (BOE de 15 de Junio de 1952).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971 (BOE de 16 y 17 de Marzo y 6 de Abril de 1971).

Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (MOPU), aprobadas por O.M. de 31 de Diciembre de 1958.

Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPU).

Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Obras Públicas.

### **802.1.2.- Condiciones Administrativas Generales**

El adjudicatario estará obligado a cumplir todo lo legislado en materia de Relaciones Laborales, Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, etc. así como lo que en lo sucesivo dicte y pueda afectar a lo anterior.

Serán de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias conforme a las disposiciones vigentes en el momento de la construcción.

El contratista señalará la existencia de obras, impedirá el acceso a ella de todas las personas ajenas a las mismas y vallará si es preciso, las zonas peligrosas, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños a personas que, por cualquier causa, hayan de atravesar la zona de obras.

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

Las obras objeto de este Proyecto son las descritas en la Memoria y expresadas gráficamente en los Planos.

## **ARTICULO 803.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS**

La reposición se efectuará de acuerdo con las normas propias de Telefónica.

### **803.1.- EJECUCIÓN**

En las obras de reposición de las líneas telefónicas se seguirán las recomendaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas de la compañía Telefónica.

Los trabajos los llevarán a cabo Telefónica, debiendo el Contratista servir de apoyo para su ejecución.

Se cumplirá lo especificado en la normativa establecida por el Departamento de Ingeniería de Redes de Acceso en la 121.093 "Líneas y cables", así como en la 124.094 "Canalizaciones y zanjas". Especialmente se tendrá en cuenta lo siguiente:

### **803.2.- NORMAS**

- NT.f1.003 Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.004 Sistemas de impermeabilización de cámaras de registro.
- NT.f1.005 Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales.
- NT.f1.006 Canalizaciones subterráneas principales con tubos de PVC.
- NT.f1.007 Canalizaciones laterales.
- NT.f1.008 Cámaras de registro. General.
- NT.f1.009 Cámaras de registro "in situ" para canalizaciones con tubos de PVC.
- NT.f1.010 Arquetas construidas "in situ".
- NT.f1.012 Canalizaciones subterráneas. Entradas de cables en centrales.
- NT.f1.013 Obra civil para cables de pares directamente enterrados.
- NT.f1.014 Opciones para la infraestructura en zonas de baja densidad telefónica.
- NT.f1.015 Obra civil para cables de fibra óptica.

### **803.3.- MÉTODOS DE INSTALACIÓN**

- MC.f1.003 Arqueta prefabricada tipo DF
- MC.f1.005
- MC.f1.012
- MC.f1.014 Sistemas para acondicionamiento y rehabilitación de cámaras de registro.
- MC.f1.006 Arquetas prefabricadas
- MC.f1.007 Cámaras de registro prefabricadas

- MC.f1.011      Sistemas de impermeabilización de cámaras de registro de nueva construcción con productos en base de cemento.
- MC.f1.013      Pedestal de hormigón para caja de equipos de línea.

#### **803.4.- MÉTODOS DE CONSTRUCCIONES**

- MC 432.036      Cables coaxiales. Sección n ° 2 Obra civil
- MC 434.012      Canalizaciones subterráneas. Sección II Cámaras de registro para cable directamente enterrado.

#### **803.5.- MANUAL DE CONSTRUCCIONES**

- MC 453.001      Vigilancia y control de obras de canalización y zanja por contrata.
- MC 432.012      Apéndice n ° 1. Herramienta de inflado TDUX-IG-SR

#### **803.6.- MEDICIÓN Y ABONO**

La ayuda de apoyo del Contratista a Telefónica para el tendido de líneas no será de abono, considerándose repercutida en los precios de proyecto.

## **ARTÍCULO 804.1.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN**

### **804.1.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de Baja Tensión, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de baja tensión con conductores trenzados en haz.

Los pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### **804.1.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

#### **804.1.2.1.- Apertura de hoyos**

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas por el Director de Obra.

Aquellas que exceden de las iniciales del Proyecto, serán por cuenta del contratista, facturándose de acuerdo con las medidas dadas en el mismo.

El Contratista tomará las disposiciones para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las tierras sobrantes deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza o retirarlas a vertedero en caso contrario.

#### **En tierra**

Estas excavaciones se harán con pico y pala cuando las dimensiones de la cimentación así lo permitan, usándose el cazo y barra en caso contrario.

Se procurará no remover mucho el terreno ya que perderá consistencia.

Las paredes de los hoyos serán perpendiculares al terreno una vez nivelado el mismo.

#### **En terreno con agua**

En condiciones normales se utilizará la bomba adecuada para achicar el agua filtrada y permitir el trabajo de excavación.

Una vez efectuada la excavación se hormigonará lo más rápidamente posible, con objeto de evitar desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando las dimensiones del mismo.

#### **En terreno con roca**

El contratista utilizará el explosivo adecuado de tal forma que la excavación real se ajuste lo más posible a la teórica, Toda sobremedida debida al uso indebido de explosivos será por cuenta del mismo.

Cuando quedan piedras sueltas en las paredes, se retirarán, a no ser que sean lo suficientemente grandes para realizar el hormigonado del apoyo sin riesgo de seguridad en la cimentación.

Cuando se hace la excavación a base de explosivos se recomienda colocar cargas de pequeña potencia aunque sea necesario hacerlas en varias cargas para no remover mucho el terreno.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

#### **804.1.2.2.- Transporte y acopio a pie de hoyo**

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte.

En la carga y descarga de los vehículos se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el agrietamiento de los mismos.

Por ninguna razón el poste quedará apoyado de plano, siempre su colocación será de canto para evitar en todo momento deformaciones y grietas.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de los otros) con objeto de meter los estribos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño: por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Los apoyos no serán arrastrados, ni golpeados.

Desde el almacén de obra se transportarán con carros especiales o elementos apropiados al pie del apoyo.

Los estribos a utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos.

El contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

## **Conductores y herrajes**

Las bobinas, en sus diversos movimientos, serán tratadas con sumo cuidado, para evitar deterioros en los conductores y mantener el carrete de madera en buen estado de conservación. Para ello, en la carga y descarga se utilizarán mecanismos de elevación que eviten choques bruscos.

Nunca rodarán las bobinas en terrenos pedregosos que puedan ocasionar daños sobre los conductores.

Las bobinas en general estarán almacenadas al abrigo de materias que por su acción pudieran deteriorar al conductor.

En cuanto al transporte de herrajes debemos también cuidar el que no sufran dobleces, deformaciones o cualquier otro tipo de daño que pueda deteriorar o inutilizar éstos.

### **804.1.2.3.- Cimentaciones**

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 Kg/m<sup>3</sup> y resistencia mecánica mínima de 120 Kg/m<sup>2</sup>.

En caso de preparación en obra la composición del mismo será la siguiente:

- 200 Kg cemento CEM-I clase 42,5
- 1.350 Kg grava tamaño  $\leq 40$  mm  $\varnothing$ .
- 675 Kg arena seca.
- 180 l. de agua limpia.

El amasado del hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables cuando se efectúe a mano o en hormigoneras cuando sea posible, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Al hacer el vertido el hormigón se apisonará con el objeto de hacer desaparecer las coqueras que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara este sin terminar, antes de proceder de nuevo al hormigonado se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo de alambre con agua o solamente este último si con él basta, más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierteaguas.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma

de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a la arista del apoyo que tenga la toma de tierra.

### **Arena**

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespatos.

### **Piedra**

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. En los apoyos metálicos, siempre previa autorización de la empresa o del Director de Obra, podrá utilizarse hormigón.

### **Cementos**

El cemento será tipo CEM-I clase 42,5

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

### **Agua**

Se empleará agua de río o manantial sancionadas como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas.

Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

#### **804.1.2.4.- Protección de las superficies metálicas**

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión en caliente.

#### **804.1.2.5.- Izado de apoyos**

La operación de izado de los apoyos deberá realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente.

En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Se recomienda sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

#### **804.1.2.6.- Reposición del terreno**

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

#### **804.1.2.7.- Puesta tierra**

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el PROYECTO TIPO y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **804.1.3.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE REDES TRENZADAS**

#### **804.1.3.1.- Instalación de conductores**

El haz de conductores que constituye la red posada se debe mantener separado del muro por medio de herrajes adecuados. Esta separación no debe ser inferior a 1 cm. Este espacio entre haz y fachada se deja libre con objeto de evitar depósitos de polvo y facilitar los trabajos de mantenimiento.

Los herrajes de fijación al muro de la red posada se colocarán regularmente existiendo entre cada dos consecutivos una distancia máxima de 0,70 m, según la rigidez y el peso del haz con objeto de evitar la formación de tramos colgados.

El trazado del haz será horizontalmente y pasará sensiblemente al nivel medio de los puntos de entrada de las acometidas evitando los resaltes importantes. La altura de los conductores sobre el suelo es de 2,5 metros como mínimo, salvo que esté prevista una protección suplementaria resistente a los choques.

Los cambios de dirección del trazado se harán verticalmente, en el límite del inmueble, aprovechando salientes intermedios tales como tuberías.

No se debe colocar ningún soporte a menos de 0,25 m de un ángulo saliente del muro o de una techumbre. Sólo no se aplicará esta regla en el caso de fijación sobre el mismo ángulo, en cuyo caso se colocará el soporte en la bisectriz del ángulo con un empotramiento conveniente.

Cuando el haz está situado en la proximidad de aberturas, se procurará que el trazado vaya por la parte superior de las mismas, pero si no fuera posible y hubiera que pasar por debajo, no se situará a

menos de 0,30 m de la parte inferior de estas aberturas, a menos que los conductores estén separados de dicha abertura por un balcón o una parte que sobresalga 0,10 cm como mínimo sobre la fachada.

En el caso de cruzamientos o proximidades con líneas de telecomunicación se respetará una distancia mínima de 5 cm. En espacios vacíos y cruces de calles el haz se soporta normalmente por medio del conductor neutro portador. El trazado del haz se llevará horizontalmente bien a una altura de 6 m sobre las vías abiertas a la circulación pública o bien fuera del alcance del público en los demás casos.

Si razones de estética en una avenida principal se oponen al cruce de una calle adyacente en alineación con dicha avenida, dicho cruce puede efectuarse retirándose 3 ó 4 m como máximo de la avenida principal.

En cualquier caso el trazado de la red debe ser juiciosamente elegido en función de las líneas dominantes de la arquitectura y se procurará aprovechar cada uno de los salientes de la fachada para asegurar el camuflaje de la red, por igual motivo en determinadas ocasiones los cruces de calles o de espacios vacíos podrán ser realizados en canalización subterránea.

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollamiento, tirado y colocación del haz sobre herrajes se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.

Cualquier desperfecto real como torsión, aplastamiento o rotura de los cables o de los alambres, rozadura de los cables contra el suelo, contra los herrajes o contra cualquier objeto abrasivo, desgarrón del aislamiento, etc. debe necesariamente evitarse.

Las bobinas de los haces conductores, almacenadas al abrigo de la humedad, no deben descargarse ni depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón) o cualquier otro cuerpo extraño puede introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento.

Las bobinas debe desarrollarse en un terreno desprovisto de asperezas. Este desarrollo se hace de una vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verifica en el curso de esta operación que el haz está completamente intacto, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

Para el tendido de conductores es aconsejable utilizar poleas de madera o aleación de aluminio en que la anchura y profundidad de garganta tengan una dimensión mínima igual a una vez y media la del mayor diámetro del haz a tender. En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores.

Por el extremo del haz a tender se ejercerá la tracción necesaria que permita la mayor rectitud posible. Una vez tensado se colocará el haz de conductores sobre los soportes.

Para rebasar las tuberías se pasará el haz por la parte exterior de la misma mediante una separación progresiva de la fachada iniciada unos 0,80 m antes del obstáculo.

#### **804.1.4.- INSTALACIÓN**

##### **804.1.4.1.- Red posada sobre fachada**

Las operaciones necesarias para la instalación se realizarán en el siguiente orden:

- Ejecutar los taladros de un tramo determinado, espaciados de 50 a 70 cm, según la sección del cable. Los soportes no deberán empotrarse a menos de 25 cm de las techumbres y esquinas de los edificios.
- Colocar en cada taladro el taco de plástico y alojar en éste el extremo roscado del soporte.
- Instalar las bridas con perno y soportes de protección de esquinas, cuando sean necesarias.
- Evitar el tendido del cable. Para esta operación se recomienda la utilización de poleas de madera o aleación de aluminio, en que el ancho y la profundidad de las gargantas, no sean inferiores a 1,5 veces el diámetro del haz de cables.
- Colocar el cable en los soportes y cerrar éstos.

Para evitar el contacto con partes metálicas y rebasar obstáculos salientes de la fachada, el cable se separa progresivamente de la pared mediante la instalación de soportes de diferente longitud.

##### **804.1.4.2.- Red tensada sobre apoyos**

Las operaciones necesarias para la instalación se realizarán de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Instalar en todos los apoyos y fachadas los ganchos y los anclajes previstos.
- Efectuar el tendido del cable. Para esta operación se recomienda la utilización de poleas de madera o aleación de aluminio de diámetro mínimo 23 veces el de los cables, y en las que el ancho y profundidad de las gargantas no sean inferiores a 1,5 veces el diámetro del haz.

Con objeto de evitar que el cable se arrastre por el suelo, la bobina debe estar dispuesta de forma que el cable se desenrolle por su parte superior.

El cable de arrastre debe escogerse de modo que esté cableado en el mismo sentido que el haz de conductores, para reducir el destrenzado del haz durante el tendido.

Regular el tense de acuerdo con las tablas de tendido, determinando previamente el vano de regulación.

La temperatura se apreciará cuidadosamente mediante un termómetro situado en las proximidades del cable y colocado a la sombra de un apoyo.

En general, se tensarán los conductores ligeramente por encima del tense requerido, y se regulará destensando progresivamente hasta alcanzar la flecha adecuada.

Se evitará regular los tenses en horas en que la temperatura ambiente varía con rapidez, ya que puede provocar errores el hecho de que las variaciones de temperatura son mucho más rápidas en el aire que en los conductores.

Es aconsejable esperar 24 horas antes de amarrar definitivamente, para que se igualen las tensiones en los vanos por efecto de las oscilaciones de los cables.

#### **804.1.5.- MATERIALES**

##### **804.1.5.1.- Apoyos**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la norma UEFE 1.3.24.01. Llevarán borne de puesta a tierra.

##### **804.1.5.2.- Accesorios para montaje de la red aérea trenzada**

Todos los accesorios: Tacos de plástico, soportes con brida, protecciones, tensores, anclajes, sujetacables, guardacabos, abrazaderas, soportes de suspensión, ganchos,... etc. Deberán cumplir las especificaciones de las Recomendaciones UNESA respectivas.

Con objeto de conseguir la uniformidad con el resto de instalaciones de la zona, todos los elementos deberán ser aceptados por el Director de Obra.

##### **804.1.5.3.- Conductores**

Los haces de conductores que constituyen la línea principal se componen de tres conductores de fase y del conductor neutro. En caso de 25, 50 y 95 es autoportante.

Estos conductores estarán de acuerdo con la Norma UEFE 1.3.12.02.

## **804.1.6.- CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS**

### **804.1.6.1.- Reconocimiento y admisión de materiales**

Las redes con conductores trenzados en haz presentarán, por lo que se refiere a los vanos de cruce con las vías e instalaciones que se señalan, las condiciones que para cada caso se indican.

#### Cruces con líneas eléctricas aéreas de A.T.

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, la línea de Baja Tensión deberá cruzar por debajo de la línea de A.T.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de A.T., pero la distancia entre la línea de B.T. y las partes más próximas de línea de A.T. no será inferior a 1,5 m.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas línea en las condiciones más desfavorables no será inferior, en metros a:

$$1,5 + \frac{U + L_1 + L_2}{100}$$

En donde:

U = Tensión nominal en Kv. de la línea de A.T.

L<sub>1</sub> = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T.

L<sub>2</sub> = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de B.T.

#### Cruce con las líneas eléctricas aéreas de B.T.

En los cruzamientos de líneas aéreas, establecidas en apoyos diferentes, la distancia entre conductores más próximos será superior a 0,50 m.

#### Cruces con líneas aéreas de telecomunicación

Las líneas B.T. con conductores aislados cruzarán por encima de las de telecomunicación, pudiendo excepcionalmente pasar por debajo. La separación entre conductores más próximos será de 0,50 m pudiendo reducirse a 0,25 m cuando no sea posible mantener la distancia anterior.

#### Cruces con carreteras y ferrocarriles sin electrificar

Los conductores utilizados deben tener una carga de rotura superior a la mínima admisible en la instrucción MI BT 003. La altura mínima del cable, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.

#### Cruces con ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

La altura mínima de los conductores sobre los cables, hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de 2 m.

Además, en el caso de ferrocarriles, tranvías o trolebuses provistos de trole o de otros elementos de toma de corriente que puede accidentalmente separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica deberán estar situados a una altura tal que, al desconectarse el órgano de toma de corriente, no alcance, en la posición más desfavorable que pueda adoptar, una separación inferior a 0,30 m con el conductor de la línea de B.T.

#### Cruces con teleféricos y cables transportadores

Cuando la línea aérea de B.T. pase por encima, la distancia mínima del conductor y cualquier elemento de la instalación del teleférico será de 2 m. Si la línea de B.T. pasa por debajo, esta distancia no será inferior a 3 m.

#### Cruce con ríos navegables

La altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar será de  $H = G + I$  es el gálibo en metros.

En el caso de que no exista gálibo definido, se considerará éste igual a 6 m.

### **804.1.6.2.- Proximidades y paralelismos**

#### Con líneas eléctricas aéreas de A.T.

De acuerdo con lo dispuesto en el reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, siempre que sea posible se evitará la construcción de líneas de B.T. paralelas con las de A.T. a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

Se procurará que entre estos conductores contiguos de líneas paralelas no exista una separación inferior a 2 m en paralelismos con líneas de tensión igual o inferior a 66 Kv. y 3 m para tensiones superiores.

#### Con otras líneas de B.T. o comunicación

La distancia horizontal de los conductores más próximos no será menor de 1 m.

#### Con calles y carreteras nacionales, provinciales y comarcales

En las zonas de posible circulación rodada, la altura mínima del cable en la condición de flecha máxima, será de 6 m, en los demás casos se situarán, a una altura mínima del suelo de 2,5 m.

#### **804.1.7.- RECEPCIÓN DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratistas, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

#### **804.1.8.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono se realizará por unidades de desvío realmente ejecutadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 utilizados para el Presupuesto del Proyecto.

## **ARTICULO 805.- CONDUCCIONES DE AGUA**

### **805.1.- DEFINICIÓN**

Para la ejecución de estas conducciones, tanto de nuevas arterias como de reposiciones, se seguirán las prescripciones del presente Pliego para cada una de las unidades de obras que la componen, siguiendo además las normas de las empresas propietarias de los servicios y las instrucciones de la Dirección de Obra.

El emplazamiento de los servicios existentes representado en los planos es aproximado, debiendo el Contratista investigar bajo su cargo la situación exacta de los mismos o de otros que pudieran existir, previamente al inicio de los trabajos que puedan afectar a los servicios. No obstante en el Presupuesto se han incluido Partidas para el descubrimiento y desenterrado de las conducciones a reponer, la toma de sus características geométricas y el reajuste de la geometría de reposición prevista. Asimismo en las conducciones se incluyen partidas para el coste de la conducción actual y conexión de la nueva conducción incluyendo en esta partida la ejecución de todos.

Asimismo, el emplazamiento previsto para la reposición de los servicios es aproximado, pudiendo el Director de las Obras ordenar un nuevo emplazamiento, no pudiendo el Contratista reclamar ningún tipo de indemnización o sobrecoste de las unidades ejecutadas por este concepto, salvo el derivado de la medición definitiva de dichas unidades.

### **805.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono se realizará por unidades de obra realmente ejecutadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

En los tramos en los que las conducciones vayan colgadas o adosadas a estructuras, dentro del precio de metro lineal incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para su ejecución.

## **ARTICULO 805.1.- TUBERÍA DE POLIETILENO**

### **805.1.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno para el abastecimiento de agua, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

### **805.1.2.- MATERIALES**

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE 53.133, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos.

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

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### **805.1.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

#### **805.1.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a una lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento

#### **Pruebas preceptivas**

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior y estanqueidad
- Desinfección

#### **Pruebas de presión y estanqueidad en nuevas redes de distribución de agua potable UNE-EN 805**

Ambas pruebas se realizarán conjuntamente, en horario de mañana (no acudirá personal del servicio de aguas a realizar pruebas en horario de tarde en ningún caso) y con presencia del personal del Servicio de Aguas, de la Dirección de Obra y del Contratista.

**Fase I.** Llenado de tubería. Se realizará el llenado de la nueva red a través de la acometida de obra correspondiente y pasando por el contador hasta alcanzar la presión existente en la zona. Se dejará llena la tubería hasta comprobar que se ha estabilizado la red a ensayar.

**Fase II.** Puesta en presión. Una vez se vaya a iniciar la prueba de la red se procederá a desconectarla de la acometida de obra y se instalarán los manómetros de presión en los diferentes puntos de la red (mínimo en dos puntos de la red, punto alta y punto bajo de la misma, con escala adecuada a los rangos de presión a medir). Se incrementará la presión de la red a probar hasta  $1,5 \times P_{\text{servicio}}$  o  $10 \text{ kg/cm}^2$  (la más desfavorable de las dos) y la duración de la prueba será de 1 hora, en la cual la pérdida máxima admisible será de  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  para tuberías de fundición dúctil o polietileno. Las comprobaciones de dicha pérdida de presión se realizarán en todos los manómetros instalados. En caso de no dar la prueba, el contratista deberá hacer las comprobaciones necesarias y poner los medios para solventar la situación. No se volverá a realizar ninguna prueba de presión hasta que no se detecte o solucione la causa del fallo en la prueba.

### **Desinfección de nuevas redes de abastecimiento y distribución de agua potable**

La prueba de desinfección se realizará una vez finalizadas y superadas las pruebas de presión de la nueva red de distribución de agua y antes de conectar a la red municipal, dicha conexión se realizará a continuación de la citada desinfección y cuando se vaya a producir consumo en dicha red. Todos los consumos de agua para la prueba de desinfección serán por cuenta del contratista y se realizarán a través del correspondiente contador de obra.

**Fase I.** Llenado de tuberías con agua clorada. Se aumentará la concentración hasta 10 ppm. El llenado se realizará lentamente para asegurar “en la medida de lo posible” la distribución uniforme del cloro. La adición de hipoclorito a la red a desinfectar lo realizará el personal municipal en horario de mañana, con un aviso previo para su ejecución de 24 horas.

**Fase II.** Una vez finalizado, el llenado de la tubería con la concentración de cloro adecuada, se mantendrá la tubería cerrada y sin servicio durante 24 horas. Durante este tiempo es responsabilidad única y exclusiva del contratista o promotor evitar que se utilice la red en proceso de pruebas.

**Fase III.** Se procederá al vaciado de la tubería a través de los desagües de la nueva red de distribución de agua. En el caso de que los citados desagües viertan a algún cauce público, se deberá eliminar el cloro residual para evitar daños en la fauna existente.

**Fase IV.** Se volverá a llenar la tubería con agua de la red y se realizará una toma de muestra en el punto más desfavorable de la red (en redes extensas se realizará en varios puntos). A la citada muestra se le realizará un análisis de microbiología completa en los laboratorios de Aguas del Añarbe S.A. En caso favorable se podrá proceder a la conexión de la nueva red, sin no diera correcto se repetirá el proceso otra vez más. En caso de producirse por segunda vez un resultado negativo deberán realizarse pruebas más completas (desinfección por zonas, catas en las redes existentes, etc.), dichas actuaciones ya no serán realizadas por el personal municipal del Servicio de Explotación de Agua y Saneamiento.

### **805.1.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

## **ARTÍCULO 805.2.- TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

### **805.2.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de fundición dúctil así como de sus piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc. de iguales características, siendo de aplicación las Normas UNE-EN 545.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma, así como los abarcones de sujeción de la tubería al interior del caño de hormigón en el caso de que deba ir protegida y reforzada en pasos bajo calzada o terraplén.

### **805.2.2.- MATERIALES**

Todos los tubos y piezas especiales serán de fundición dúctil clase equivalente a K9 UNE-EN 545 disponiéndose juntas standard o mecánica exprés según conste en los Planos o indique el Director de las Obras podrá rechazarlos.

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

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### **805.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazándose los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso, se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las Obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de fundición permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupo electrógenos, etc.

#### **805.2.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

### **Pruebas preceptivas**

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior y estanqueidad
- Desinfección

### **Pruebas de presión y estanqueidad en nuevas redes de distribución de agua potable UNE-EN 805**

Ambas pruebas se realizarán conjuntamente, en horario de mañana (no acudirá personal del servicio de aguas a realizar pruebas en horario de tarde en ningún caso) y con presencia del personal del Servicio de Aguas, de la Dirección de Obra y del Contratista.

**Fase I.** Llenado de tubería. Se realizará el llenado de la nueva red a través de la acometida de obra correspondiente y pasando por el contador hasta alcanzar la presión existente en la zona. Se dejará llena la tubería hasta comprobar que se ha estabilizado la red a ensayar.

**Fase II.** Puesta en presión. Una vez se vaya a iniciar la prueba de la red se procederá a desconectarla de la acometida de obra y se instalarán los manómetros de presión en los diferentes puntos de la red (mínimo en dos puntos de la red, punto alta y punto bajo de la misma, con escala adecuada a los rangos de presión a medir). Se incrementará la presión de la red a probar hasta  $1,5 \times P_{\text{servicio}}$  o  $10 \text{ kg/cm}^2$  (la más desfavorable de las dos) y la duración de la prueba será de 1 hora, en la cual la pérdida máxima admisible será de  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  para tuberías de fundición dúctil o polietileno. Las comprobaciones de dicha pérdida de presión se realizarán en todos los manómetros instalados. En caso de no dar la prueba, el contratista deberá hacer las comprobaciones necesarias y poner los medios para solventar la situación. No se volverá a realizar ninguna prueba de presión hasta que no se detecte o solucione la causa del fallo en la prueba.

### **Desinfección de nuevas redes de abastecimiento y distribución de agua potable**

La prueba de desinfección se realizará una vez finalizadas y superadas las pruebas de presión de la nueva red de distribución de agua y antes de conectar a la red municipal, dicha conexión se realizará a continuación de la citada desinfección y cuando se vaya a producir consumo en dicha red. Todos los

consumos de agua para la prueba de desinfección serán por cuenta del contratista y se realizarán a través del correspondiente contador de obra.

**Fase I.** Llenado de tuberías con agua clorada. Se aumentará la concentración hasta 10 ppm. El llenado se realizará lentamente para asegurar “en la medida de lo posible” la distribución uniforme del cloro. La adición de hipoclorito a la red a desinfectar lo realizará el personal municipal en horario de mañana, con un aviso previo para su ejecución de 24 horas.

**Fase II.** Una vez finalizado, el llenado de la tubería con la concentración de cloro adecuada, se mantendrá la tubería cerrada y sin servicio durante 24 horas. Durante este tiempo es responsabilidad única y exclusiva del contratista o promotor evitar que se utilice la red en proceso de pruebas.

**Fase III.** Se procederá al vaciado de la tubería a través de los desagües de la nueva red de distribución de agua. En el caso de que los citados desagües viertan a algún cauce público, se deberá eliminar el cloro residual para evitar daños en la fauna existente.

**Fase IV.** Se volverá a llenar la tubería con agua de la red y se realizará una toma de muestra en el punto más desfavorable de la red (en redes extensas se realizará en varios puntos). A la citada muestra se le realizará un análisis de microbiología completa en los laboratorios de Aguas del Añarbe S.A. En caso favorable se podrá proceder a la conexión de la nueva red, sin no diera correcto se repetirá el proceso otra vez más. En caso de producirse por segunda vez un resultado negativo deberán realizarse pruebas más completas (desinfección por zonas, catas en las redes existentes, etc.), dichas actuaciones ya no serán realizadas por el personal municipal del Servicio de Explotación de Agua y Saneamiento.

#### **805.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería de fundición dúctil y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales auxiliares.
- Las juntas estándar o exprés, según conste en los Planos o indique el Director de la Obra, y los materiales que la componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas de presión, estanqueidad y desinfección.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El tubo se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, y, las piezas especiales, por unidad.

El abono se realizará por unidades de obra, realmente ejecutadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

## **805.3. - TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE**

### **805.3.1. - CONDICIONES GENERALES**

Se entiende por tubería de acero inoxidable la construida a partir de acero inoxidable destinada al transporte de fluidos para los que se precisa estanqueidad.

### **805.3.2. - MATERIAL**

El acero inoxidable correspondiente a las tuberías de la conducción, tuberías de desagüe, perfiles laminados, elementos de refuerzo y bridas será del tipo AISI 316-L, cuyas características han sido definidas en el capítulo II de este Pliego.

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción. Independientemente de esto, el Director de Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas. Estos ensayos serán de cuenta de la Dirección de Obra, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriormente citadas, y entonces serán abonadas por el Contratista.

### **805.3.3. - EJECUCIÓN EN TALLER**

Las tuberías deben construirse en taller, debiendo realizar en obra el menor número posible de soldaduras. Por tanto, deberán ser de la mayor longitud transportable.

La chapa para la ejecución de la virola se curvará en frío.

La unión de las placas de acero y virolas entre sí se realizará por soldadura, que podrá ser longitudinal, transversal.

La preparación de bordes se efectuará siguiendo las indicaciones en los Planos del Proyecto o, en su defecto, ateniéndose a las instrucciones contenidas en la Norma UNE 14.036.

Las soldaduras longitudinales se efectuarán siempre antes que las transversales se crucen con ellas. No obstante, se podrán dejar sin soldar, hasta el momento de ejecutar las uniones transversales, trozos de diez (10) centímetros de aquéllas, con objeto de facilitar el debido acoplamiento de las virolas contiguas.

El sobreespesor total de las soldaduras a tope no será superior al diez por ciento (10%).

El Contratista propondrá a la Dirección de la Obra un plan completo de fabricación de la tubería, indicando el orden y modalidad de las soldaduras con objeto de evitar al máximo las tensiones residuales.

No podrá comenzar la fabricación sin la aprobación previa de aquélla y está obligado a adoptar cuantas modificaciones se le impongan.

#### **805.3.4. - CONTROL EN TALLER**

El Control que se realice sobre estos elementos deberá ser ejecutado por una empresa homologada, elegida por la Dirección de Obra.

Las calificaciones que se exigen a las soldaduras son las 1 y 2 (XR 1) del Instituto Internacional de Soldadura, admitiéndose la calificación 3 siempre que no existan defectos lineales. Si en algún tramo la calidad de las soldaduras no resulta aceptable, de acuerdo con lo indicado anteriormente, el Contratista corregirá el defecto y la nueva inspección de comprobación correrá de su cuenta.

En una misma soldadura no se permitirá más de dos correcciones por fallo de ésta, siendo obligado a volver a empezarla de nuevo.

Los labios terminales de la virola deben ir preparados para la ejecución de la soldadura en obra. Para la soldadura longitudinal-transversal se realizará el siguiente control.

En el caso de emplear soldadura longitudinal-transversal con tuberías no sometidas a esfuerzos de consideración, se realizará:

Sobre costuras longitudinales: al 100% por ultrasonidos y control gama o radiográfico en las zonas en que se localicen defectos apreciables.

Sobre costuras circulares: soldadas vertical girando progresivamente los tubos, control por muestreo con gama o radiografía. El muestreo no será inferior, en principio, al 20% de la longitud total del cordón, incluyendo todos los cruces. En función de los resultados obtenidos, el muestreo podrá ampliarse hasta el 100%.

Sobre costuras circulares soldadas "in situ": control por muestreo con gamma o radiografía. Se radiografiará el 100% del cordón.

Aparte de este control, se ejecutará el siguiente:

En taller se comprobará que los soldadores que intervengan en la ejecución dispongan de los correspondientes certificados de aptitud, extendidos por organismo competente, de acuerdo con la norma UNE 14.010. Los gastos de estos certificados serán de cuenta del Contratista.

Se comprobará que la preparación de bordes y la ejecución de soldaduras se realiza en forma satisfactoria y de acuerdo con los planos y especificaciones.

Se comprobará que los electrodos empleados son adecuados a los materiales a soldar y empleen las condiciones del Código ADME II, Sección C y que se respetan las instrucciones de uso dadas por los fabricantes.

Se examinarán visualmente la totalidad de los cordones, comprobando su aspecto y midiendo sus espesores.

Control dimensional. Se verificará un control unitario de dimensiones de acuerdo con los planos.

Acabado. Se realizará un detenido examen de aspecto de los elementos terminados. Se cuidará especialmente que no existan irregularidades ni discontinuidad en las superficies en contacto con el agua.

Una vez comprobado y aprobado en taller la correcta ejecución de la tubería, se procederá a levantar un certificado de aptitud con sello impreso en el tubo para poder ser transportado a obra.

### **805.3.5. - EJECUCIÓN EN OBRA**

Para la ejecución de la soldadura en obra será necesario el empleo de soldadores con el certificado de aptitud, siguiéndose las mismas indicaciones para el control y aceptación de la soldadura que las definidas en este Pliego.

Se realizará la inspección siguiente:

#### **1 - Comprobación de materiales:**

Se identificarán los materiales y elementos antes de su montaje, comprobando que los que lo requieran lleven las correspondientes marcas de inspección en taller.

#### **2 - Vigilancia del montaje:**

Se comprobará la correcta presentación y montaje de los diferentes elementos. En particular:

- Presentación y preparación de bordes de los elementos a unir por soldadura.
- Presentada la tubería y alineada ésta, de no ejecutarse la soldadura, se protegerá con cinta de papel. Dicha cinta no se retirará hasta ejecutar la soldadura.
- No se dejará, al concluir la jornada, ninguna soldadura sin terminar.

En todas las soldaduras de montaje se verificará el control por gamma o radiografía con el siguiente muestreo:

- a) En las costuras realizadas en 1 GR se radiografiará el 10%.
- b) En las radiografías realizadas en 5 G se radiografiará el 100%.

Bajo ningún concepto se podrá soldar a la tubería llegada a obra elementos de anclaje, apoyos provisionales, etc. que puedan dañar su aspecto. La colocación de la tubería se realizará mediante viga carril, rodillos, etc. con el fin de no dañar nunca el tubo. Todos estos elementos de colocación deberán de ser por cuenta del Contratista.

### **805.3.6. - ANCLAJES DE LAS TUBERÍAS**

Se deberán suministrar los perfiles, pletinas, bulones y demás partes metálicas para anclajes en el hormigón, soportes y guías de las tuberías de acero inoxidable.

La calidad del acero de estos elementos será como mínimo A-42, si el anclaje no va soldado a la tubería, en caso contrario será también de acero inoxidable 316-L.

La superficie de las partes metálicas que deben transmitir cargas a la obra de hormigón armado, deberán ser dimensionadas de manera que las tensiones de compresión sobre la misma no excedan de cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm<sup>2</sup>).

Si el anclaje queda visto y no es de acero inoxidable, llevará un recubrimiento de galvanizado en caliente. En este caso el anclaje de la tubería abrazará la misma con una cinta de caucho para evitar el contacto acero inoxidable - acero galvanizado eliminando el posible par galvánico.

### **805.3.7. - TORNILLERÍA Y BRIDAS**

La tornillería será siempre de acero inoxidable AISI 316.

El material de las bridas será de la misma calidad que el de la tubería a la cual la brida está soldada, es decir, será de acero inoxidable AISI 316.

### **805.3.8. - MEDICIÓN Y ABONO**

Las tuberías de acero inoxidable con sus chapas, cartelas, rigidizadores, perfiles laminados para anclaje, chapas y bridas para recibir válvulas, se abonarán por metro lineal de tubería de acero inoxidable realmente colocado en obra según los diferentes diámetros y espesores. En el precio está incluido piezas especiales, elementos de unión, bridas, pasamuros, juntas de dilatación, anclajes, transporte, montaje y pruebas.

Las reducciones se medirán según el diámetro mayor y los abonamientos de toma y vertido según el diámetro menor.

Las bridas de acero inoxidable están expresamente incluidas como parte proporcional en el precio de metro lineal de tubería.

Las juntas de estanqueidad colocadas entre bridas, así como los tornillos de amarre de las mismas, no serán de abono por considerarse incluidas dentro del precio de la unidad.

## ARTICULO 806.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

### **806.1.- DEFINICIÓN**

En la Instrucción 8.3.IC "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la red de interés general, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 91 y 101 de 31 de agosto de 1987.

### **806.2.- EJECUCIÓN**

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

### **806.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La limpieza de la obra no será de abono.



## **PARTE 9ª MEDIDAS CORRECTORAS**

### **ARTICULO 900.- MEDIDAS CORRECTORAS**

#### **CAPÍTULO I: DEFINICIÓN**

##### **UNIDAD 1.- PLANTACIONES**

###### **1. - OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El objeto del presente documento es contemplar globalmente la definición del conjunto de las obras a realizar, establecer las condiciones que han de reunir los tratamientos a aplicar, así como los procedimientos de ejecución de los mismos en el *PROYECTO DE URBANIZACIÓN ACTUALIZADO DEL SECTOR 56 "GAMONGOA", DE ERRETERIA. FASE I.*

Contemplándose para ello, las siguientes prácticas:

- Aportes y extendidos de tierra vegetal
- Rotavateados y rastrillados
- Siembra manual y mecánica
- Plantaciones
- Mantenimiento

###### **2.- NORMATIVA APLICABLE**

Serán de aplicación, en su caso como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de bases generales y particulares que pueda generarse para la contratación de las obras.
- Ley de régimen local.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- Normas UNE del Instituto de Racionalización del trabajo.
- Recomendaciones para la redacción de los Proyectos de plantaciones, 1984, de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos oficiales vigentes durante la ejecución de las obras, que guarden relación con las mismas, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para su ejecución. Si varias prescripciones o normas a las que se refiere el párrafo anterior condicionaran de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva.

### 3. - VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA

Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección de Obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada, sin perjuicio de que el contratista cumpla las obligaciones contratadas. En caso contrario, la Dirección de Obra se considera exenta de cualquier responsabilidad que sobreviniera de estos supuestos.

La fijación del precio o precios debe hacerse previamente a la ejecución de las nuevas unidades, mediante acuerdos entre las partes ya enunciadas.

La Dirección de Obra y el Contratista podrán llegar a realizar un contrato que modifique, en algunos aspectos de este Pliego las cláusulas, pero en ningún caso deberán quedar disminuidas o variadas las facultades de la Dirección de Obra que señala la legislación vigente, ni las especificaciones del proyecto que se presenta, sin el conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra.

### 4. - CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y en la Memoria Descriptiva y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos los documentos. En caso de contradicción entre planos u otros documentos gráficos y el Pliego de Condiciones y/o Memoria Descriptiva, prevalecerá lo indicado en los documentos escritos, previa consulta obligada con la Dirección Facultativa.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o en la Memoria, o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuesto en los Documentos del presente proyecto o que, por uso o costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario, deberán ser realizados como si hubieran sido correctamente especificados en el Pliego y en la Memoria.

### 5. - GASTOS DE CARÁCTER GENERAL POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los parciales de las misma, los de limpieza y desinfección de las instalaciones auxiliares, los de protección de los equipos y de la propia obra contra todo deterioro, daños e incendios y todas las medidas de protección y limpieza de accesos a tramos parciales o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencias del contratista, de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de demolición de instalaciones, elementos, materiales y limpieza en general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de los materiales rechazados y corrección de todas las deficiencias.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de medios auxiliares, empleados o no, en la ejecución de la obra.

## 6. - ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Inmediatamente después del otorgamiento de la adjudicación, el contratista preparará un plan de avance de las obras. Este programa, de forma gráfica, indicará las fechas propuestas de iniciación y terminación de cada una de las subdivisiones de la obra, en relación con la fecha de terminación estipulada en el contrato. La preparación de este plan se hará basándose en los plazos previstos propuestos por el Contratista al presentarse la oferta.

El Contratista habrá de aportar al personal, las instalaciones para la construcción y la maquinaria suficiente para asegurar la prosecución de los trabajos, de acuerdo con el Plan presentado y aprobado por la Dirección de Obra.

Además de lo indicado en las disposiciones generales, dichas condiciones se considerarán ampliadas en la forma siguiente:

Las especificaciones o las descripciones de unidades en la medición de la Dirección de Obra, regirán con preferencia a los planos o programas generales o ambas cosas, del mismo trabajo y las dimensiones por escrito regirán con preferencia a las medidas a escala.

## 7. - CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena plantación y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el presente Pliego, siempre que lo disponga la Dirección de Obra y dentro de los límites que los presupuestos determinen en cada unidad de obra.

El Contratista como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Capítulo II del presente Pliego y realizar todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en los diferentes documentos del proyecto.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de las plantaciones empleadas, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el/la Director de obra o sus subalternos, no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone que se extienden y se abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección de Obra o sus representantes en la misma adviertan vicios o defectos de los trabajos ejecutados, o que los elementos vegetales empleados no reúnan las condiciones presentadas, ya sean en el curso de la

ejecución de los trabajos o finalizados estos y antes de verificar la recepción de obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si este no estimase justa la resolución y se negase a la reconstrucción ordenada, se procederá de acuerdo con lo establecido en los párrafos siguientes. No se procederá al empleo y colocación de los materiales que hayan sido examinados y aceptados por la Dirección de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios para efectuar con ello las comprobaciones pertinentes.

Cuando las plantaciones no fueran de la calidad requerida, la Dirección de la Obra dará orden al Contratista para que las reemplace por otras que se ajusten a las condiciones requeridas.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección, para su aprobación, el nombre de los materiales y de los elementos mecánicos que tenga intención de utilizar en la obra, caso de no estar definidos en el proyecto, junto con los rendimientos de los mismos y cualquier información necesaria para decidir la conveniencia de su utilización por parte de la Dirección, a efectos aprobatorios, información completa sobre los materiales y artículos que tenga intención de utilizar en la obra.

La maquinaria, equipo y los materiales utilizados sin tal aprobación, corren el riesgo de ser rechazados. Cuando un elemento concreto se especifique por su nombre, se considerará como el más satisfactorio para tal finalidad. Sólo podrá sustituirse por otro que sea igual en todos los aspectos con las siguientes condiciones.

Si el Contratista desea utilizar otro material, pedirá por escrito autorización a los técnicos y presentará todas las notas del Catálogo, esquemas u otra información; los datos del catálogo se consideraran como formando parte de estas especificaciones si la Dirección de Obra así lo considera.

El Contratista acompañará a su petición, en el momento de presentarla, una hoja por separado en la que se expondrá el producto o material concreto que desea que sustituya al otro y, enfrente de cada partida, en su caso, la cantidad a aumentar o a deducir de su presupuesto básico, de aprobarse el cambio. Los presupuestos relativos a la sustitución incluirán todos y cada uno de los reajustes que haya de efectuar consiguientemente en ese u otro trabajo.

Si la Dirección de Obra rechaza la solicitud, se utilizará el producto o material especificado originalmente. La decisión de la Dirección de Obra respecto a la igualdad o conveniencia de los sustitutos propuestos será definitiva y quedará enteramente a su disposición.

Todos los materiales y trabajos estarán sujetos a inspección, examen y prueba por parte de la Dirección de Obra cuando lo crea oportuno durante la construcción. La Dirección podrá rechazar los materiales o trabajos defectuosos o bien exigir la corrección de los mismos. El trabajo rechazado deberá ser corregido satisfactoriamente, debiendo ser sustituidos gratuitamente los materiales rechazados por materiales adecuados.

Asimismo, el Contratista deberá separar y retirar sin dilación alguna del lugar de la obra los materiales rechazados. Si el Contratista dejara de proceder inmediatamente a la sustitución de los materiales rechazados y a la corrección de los trabajos defectuosos, la Dirección de Obra podrá de cualquier

forma sustituir tales materiales y corregir el trabajo, cargando el costo de los mismos al Contratista o bien podrá rescindir el derecho de proseguir del Contratista, siendo éste el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se derive de esta causa.

#### 8. - RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, únicamente vendrá obligada a aquellos extremos acordados en el contrato suscrito entre ella y la Promoción, quedando exenta de cualquier responsabilidad y obligación ante el contratista, que no provenga de dicho contrato.

En general no son de cuenta de la Dirección de Obra ninguna de las operaciones, ni los costes necesarios para la ejecución de la obra, en cualquiera de sus aspectos de protección, limpieza, maquinaria, etc...

Asimismo, tampoco se considera responsable de los gastos de ensayos, muestras, etc. que considere necesarios para la buena construcción de la obra, objeto del presente proyecto. En ningún modo es la Dirección de la Obra responsable de los gastos que originen las órdenes por ella emitidas de cara a la correcta ejecución y buen fin de la obra que se proyecta.

#### 9. - CRITERIOS DE MEDICIÓN

La Empresa Constructora deberá revisar previamente a la formalización del contrato, las mediciones del proyecto. Cualquier error, deficiencia u omisión que se encuentre deberá subsanarse, atendiendo a los planos y demás documentos del proyecto, considerándolos incluidos dentro de las propias mediciones y dando cuenta de ello a la Dirección de la Obra.

En general se medirán las unidades sobre plano proyectadas, salvo que la ejecución de la obra hubiera dado lugar a la variación de las dimensiones inicialmente proyectadas, en cuyo caso se medirán sobre obra.

Sin ninguna salvedad, las unidades de obra que hayan quedado resueltas en el momento de la medición, serán medidas sobre plano. En caso de rectificaciones únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de Obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

#### 10. - PLAZO DE EJECUCIÓN

Los retrasos e interrupciones no imputables al contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizados por la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el Libro de Órdenes. A los efectos de posibles sanciones la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas. Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdidas de derechos a revisión de precios en el periodo comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

#### 11. - PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIÓN DEFINITIVA

El periodo de garantía será de tres (3) años, entendido como un ciclo biológico anual completo.

Durante este periodo serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias. Si al proceder al reconocimiento para la recepción, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción hasta tanto la obra esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Contratista la cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación del mismo continuar encargándose de la conservación y reparación de las obras en cuestión. Terminado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva y se activará la puesta en marcha del Plan de mantenimiento que se sugiere en documento adjunto.

#### 12. - DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS

El Contratista queda obligado al cumplimiento del Código del Trabajo, de la Ley de Reglamentación de Obras Públicas del 2 de Abril de 1946, y Disposiciones Aclaratorias; así como las que se hayan podido dictar o que se dicten en lo sucesivo en esta materia.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de seguridad y salud en él las obras de construcción y demás Normas en vigor. Dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del Contratista en caso de accidente. Igualmente está obligado al cumplimiento de la Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización de obras.

#### 13. - CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

Se considera conveniente para el buen fin de la obra, la inclusión del Anejo que a continuación se expone, entendiéndose aceptado, salvo constancia en contra:

ANEJO: Serán de cuenta y riesgo de la constructora las máquinas y demás medios auxiliares de la construcción para la buena marcha de los trabajos, no teniendo derecho a abono alguno por estos conceptos, ni cargar responsabilidad alguna sobre la Promotora en caso de averías o accidentes personales que puedan ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

#### 14. - DAÑOS A TERCEROS

El Contratista está obligado a asegurar a su personal con arreglo a la legislación laboral vigente, su maquinaria, medios auxiliares, acopios, etc., pero sin que estos gastos repercutan en la obra. En cualquier caso la Promotora no responde de siniestros que afecten a dicho personal o materiales.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure la ejecución y hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan los objetos asegurados.

El Contratista será el único y exclusivo responsable durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes, daños o perjuicios que puedan ocasionar a otras personas o entidades, así como de las infracciones a los reglamentos y Ordenanzas Locales o Derechos de Propiedad Industrial.

Tampoco se admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que sobre la obra se haga en la memoria, por ser este Documento el que sirve de base a la Contrata.

Las equivocaciones matemáticas o errores aritméticos que el presupuesto pueda contener, ya por variación de los precios respecto de los cuadros correspondientes, ya por errores en la cantidad de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a efectos de rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las condiciones generales o particulares de índole facultativa, sino en el caso en el que la Dirección de Obra o Contratista lo hubiesen hecho notar dentro de un plazo de cuatro meses contando desde la fecha de la adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcionalidad, hecha por el Contratista, pues esta baja se fijará por las cifras de dicho presupuesto antes de las correcciones y en la cantidad ofrecida. No se considerará como justificación de demora en la terminación de las obras, ninguna causa que no sea de absoluta fuerza mayor, no estimándose como tal los días de lluvia, hielos y otros fenómenos de naturaleza análoga. No serán motivo de reclamación alguna por parte del Contratista los deterioros o pérdidas producidas en la maquinaria o medios auxiliares a causa del terreno y otras circunstancias durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la Dirección Técnica ordenase realizar.

El Contratista queda obligado a satisfacer el Seguro Contra Incendios de las obras, hasta la recepción de la misma.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos alegando como causa la carencia de los planos u órdenes de la Dirección, excepto el caso de que, en el uso de sus facultades que este artículo le confiere, los haya solicitado por escrito y le hayan sido entregados. De no ser así, será responsable de dichos retrasos y se sujetará a las sanciones y amonestaciones que se estipulen en el contrato.

El plazo de garantía se fija en un periodo vegetativo para los árboles y para el resto de siembras y plantaciones y durante el cual, responde el Contratista de los defectos que aparecieran y que no se deban a mal uso por parte de la Promotora y Dirección de Obra. Dicho plazo se suspende si se observasen deficiencias de carácter grave, volviendo a contarse una vez subsanadas éstas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las prácticas y detalladas instrucciones que la Dirección técnica debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos; expirando éste, se efectuará un reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera, se estará en un supuesto de rescisión del Contrato.

Al abandonar el Contratista el área de trabajo, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que fije la

Dirección. Para el abono de los trabajos realizados durante el plazo de garantía, se procederá de la siguiente forma:

1. - Si los trabajos que se realicen estuviesen especificados en el proyecto, no habiendo sido ejecutados por el Contratista sin causa justificada a su debido tiempo y la Dirección Técnica exigiese su ejecución durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido.
2. - Si se han ejecutado los trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del área de trabajo, al haber sido utilizado durante dicho plazo, se volverán y abonarán a los precios de los días, previamente acordados.
3. - Si se han ejecutado los trabajos de reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, nada se abonará por ello al Contratista.

Durante el plazo de garantía, el Contratista deberá mantener el área de trabajo totalmente limpia de cualquier resto de materiales, trabajos que se entienden comprendidos en el contrato.

#### **UNIDAD 2.- JALONADO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

Se vallará la totalidad de la zona de ocupación tal y como se detalla en la memoria.

#### **UNIDAD 3.- BARRERA LONGITUDINAL DE FILTRADO Y SEDIMENTACIÓN**

Se trata de una medida provisional para el control del aporte en las aguas de escorrentía de finos y sólidos en suspensión a los cauces. Su ejecución se ajustará a lo descrito en la memoria.

#### **UNIDAD 4.- ADECUACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES**

Esta partida consiste en la preparación de una zona para acopios de materiales, parque de maquinaria, punto limpio, etc. En ella se habilitará una superficie impermeabilizada que irá aislada hidráulicamente del terreno, según detalle de la memoria. En ella se efectuarán los cambios de aceite, reparación de maquinaria, etc. Además, se ejecutará una balsa de decantación para tratar las aguas de escorrentía de dicha zona impermeabilizada. De esta manera se garantiza que los sólidos y las sustancias contaminantes que sean arrastradas por estas aguas (especialmente carburantes, aceites de motor, aceite hidráulico...) serán retenidos antes de su aportación a la escorrentía natural.

#### **UNIDAD 5. SISTEMA LAVARRUEDAS CONECTADO A Balsa DE DECANTACIÓN Y FILTRO DE HIDROCARBUROS**

Este sistema constará de una cubeta en hormigón accesible mediante un rampa de entrada y otra de salida. Este cubeto se conectará con una balsa de decantación a la que irá unido un filtro de hidrocarburos.

#### **UNIDAD 6.- PUNTO LIMPIO**

Esta unidad hace referencia a un sistema de seguridad frente a derrames de sustancias tóxicas o peligrosas líquidas que se encuentren presentes en la obra y a la gestión de residuos sólidos. Se encuentra englobado en la zona de instalaciones auxiliares y su descripción se detalla en la memoria.

#### **UNIDAD 7.- RIEGO DE VIALES PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO A LA ATMÓSFERA**

Se realizará el riego de pistas de obra, especialmente en temporadas de lluvias escasas, evitando así la emisión de sedimentables y partículas. Se ejecutará mediante camiones cisterna, debiendo captarse las aguas previa autorización del organismo competente.

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES**

### **UNIDAD 1.- PLANTACIONES**

#### **1. - CONCEPTOS GENERALES**

##### **1.1. - EXAMEN DE ACEPTACIÓN**

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.

La Dirección de Obra examinará y aceptará estos materiales, si bien la aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

En el caso de suministro de plantas, el Contratista está obligado a reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.

La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

##### **1.2. - ALMACENAMIENTO**

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

##### **1.3. - INSPECCIÓN**

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, etc. donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que la Dirección considere necesarias.

##### **1.4. - SUSTITUCIONES**

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará por escrito la autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección de Obra contestará también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de sustituir a los no disponibles.

## 2.- MODIFICACIÓN DE SUELOS Y REVESTIMIENTO VEGETAL

### 2.1.- MODIFICACIONES

En ningún caso se realizará una modificación radical del medio, si bien cuando el suelo no sea aceptable para el desarrollo de la vegetación que se intenta instalar, habrá que subsanar estos inconvenientes, mediante el empleo de los procesos que a continuación se indican.

### 2.2. - ABONOS ORGÁNICOS

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

La utilización de abonos distintos a los de aquí señalados sólo podrá incluirse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptarse las siguientes formas:

- Estiércol: procedente de la mezcla de deyecciones sólidas y líquidas del ganado, con paja que sirve de cama al mismo, en período de estabulación y que ha sufrido posterior fermentación. El contenido de nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5%) y su densidad mínima será de setenta y cinco (75) centésimas.
- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales o de la fracción orgánica de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%) y en material orgánica oxidable al quince por ciento (15%).
- Mantillo: procedente de estiércol o compost. Será de color oscuro pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será como mínimo del catorce por ciento (14%).

### 2.3. - ABONOS MINERALES

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente. Los principales tipos de abonos inorgánicos son:

- Abonos amoniacales
- Abonos nítricos
- Abonos nítrico-amoniacales
- Abonos fosfatados
- Abonos potásicos

En el presente proyecto, deberán utilizarse abonos compuestos que integren los tres elementos fertilizantes (N.P.K.) en una proporción (15.15.15).

## **2.4. - ENMIENDAS**

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran las condiciones físicas del suelo.

Las enmiendas, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados, entre abonos orgánicos y con tierra vegetal.

## **2.5. - AGUA**

Cuando el terreno sobre el que se riega no presenta especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de conservación cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

- PH comprendido entre 6 y 8 unidades
- Conductividad eléctrica a 25, inferior a 2000 /cm
- Contenido en sales inferior a 1 g/l
- Contenido en sulfatos inferior a 0,9 g/l
- Contenido en cloruros inferior a 0,29 g/l
- Contenido en boro no superior a 2mg/l
- Límite en la concentración de E. Coli 10/1 cm
- Valor del parámetro S.A.R. inferior a 10 ud.

## **2.6. - MATERIALES A UTILIZAR EN LA HIDROSIEMBRA Y SIEMBRA MANUAL**

- Agua: ver características descritas en el apartado anterior
- Mulch: Se define como mulch toda cubierta superficial del suelo orgánica o inorgánica que tenga un efecto protector. Se empleará mulch de fibra larga procedente preferentemente de celulosa de madera de pino.
- Estabilizador: Se entiende por estabilizador cualquier material orgánico o inorgánico, aplicado en solución acuosa, que penetrando a través de la superficie acuosa del terreno reduzca la erosión por aglomeración física de las partículas, a la vez que ligue las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable. Los estabilizadores a utilizar en la presente obra serán productos formados por polímeros orgánicos, permeables al agua, no tóxicos, biodegradables con el tiempo y deberán asimismo dificultar la evaporación del suelo. Tendrán que estar debidamente contrastados, experimentados y aprobados por las Legislaciones ambientales y sanitarias. Como orientación se citan los dos siguientes productos: Curasol, Polibutadieno, etc. En todo caso deberá ser aceptado el producto por la Dirección de Obra.
- Semillas: Las mezclas de semillas serán las indicadas en la Memoria, presentando un grado de pureza de, al menos, el noventa por cien (90%) y una potencia germinativa superior al noventa y cinco por ciento (95%) con ausencia de todo tipo de plagas y enfermedades en el momento del suministro. Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de las semillas. Estas condiciones deberán estar suficientemente garantizadas, según criterio de la Dirección de Obra, pudiendo, en caso contrario, proponer la ejecución de análisis de las mismas según las Normas establecidas en el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en este hemisferio, entró en vigencia el

1 de Junio de 1960.

## **2.7. - MATERIALES A UTILIZAR EN LA PLANTACIÓN**

- Plantas: se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto. La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal, según sus características anatómicas y fisiológicas se denomina porte. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que presentarán las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Se distinguen los siguientes:
- Árbol: vegetal leñoso que en su desarrollo alcanza cinco metros (5 m.) de altura o más, que no ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general se ramifica desde la base sin alcanzar, al desarrollarse, los 5 metros de altura.

### **2.7.1 - Procedencia de los vegetales**

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto, los vegetales que van a ser plantados, deben de reunir condiciones climáticas semejantes para su óptimo desarrollo, aconsejándose la procedencia de un vivero comercial, suficientemente acreditado.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura, los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales.

Serán rechazadas las plantas:

- que puedan ser portadoras de plagas y enfermedades
- que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente
- que hayan sido sometidos a crecimientos desproporcionados
- que no vengan protegidas por su oportuno embalaje

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema radical elegido.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser, el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo convenientemente su sistema radicular.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

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

### 3.- TUTORES

Son aquéllos elementos con los que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio. Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto raíces-tierra, se colocará un tutor de tamaño proporcional a la planta que se elija.

Estos tutores serán de madera tratada con el fin de evitar la propagación de posibles enfermedades a la planta tutorada.

### 4.- MATERIALES NO CONTEMPLADOS

Los materiales no incluidos expresamente en las presentes prescripciones, deberán ser de probada y reconocida calidad debiendo facilitar el Contratista al Director, cuanta información se estime necesaria. Si ésta no se considera suficiente, podrán exigirse las pruebas oportunas para identificar la calidad del material a utilizar.

## **UNIDAD 2.- JALONADO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

La ejecución del jalonamiento temporal de protección incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la zona a delimitar
- Suministro y transporte a obra de los materiales necesarios

## **UNIDAD 3.- BARRERA LONGITUDINAL DE FILTRADO Y SEDIMENTACIÓN**

Se basa en la creación de una barrera a base de pacas colocadas longitudinalmente sin dejar huecos entre ellas y debidamente sujetas al suelo según descripción de la memoria, de manera que por un lado se consigue que las aguas de escorrentía se remansen un poco, favoreciendo la sedimentación de los limos, y además, al pasar a través de la paja, se filtren.

Tienen la ventaja frente a otros sistemas que se pueden trasladar con relativa facilidad, de manera que no entorpezcan el avance de las obras, adaptándose a cada fase de los movimientos de tierra.

#### **UNIDAD 4.- ADECUACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES**

La ejecución de estas zonas se realizará atendiendo a las condiciones expresadas en la memoria. Constan, tal y como se ha definido en la misma, de: las casetas de obra, taller de maquinaria, plataforma de cambios de aceites, punto limpio, etc. El conjunto debe ser aislado hidráulicamente.

#### **UNIDAD 5.- SISTEMA LAVARRUEDAS CONECTADO A Balsa DE DECANTACIÓN Y FILTRO DE HIDROCARBUROS**

Se trata de una instalación de lavado de vehículos y maquinaria, de tal forma que las aguas y lodos recogidos se conduzcan a una balsa para su posterior gestión. De esta manera se garantiza que los sólidos y las sustancias contaminantes que sean arrastradas por estas aguas (especialmente carburantes, aceites de motor, aceite hidráulico...) serán retenidos antes de su aportación a la escorrentía natural. Este sistema se colocará unido a la cuneta de recogida de las aguas, colocándose el filtro de hidrocarburos en serie con la balsa de decantación.

El vertido del efluente respetará los límites de la autorización de vertido.

#### **UNIDAD 6.- PUNTO LIMPIO**

La ubicación del punto limpio se realizará en la zona de instalaciones auxiliares. El terreno se impermeabilizará con la extensión de una capa de arcilla, sobre la cual se sitúa una lámina sintética e impermeable para el caso de residuos peligrosos en caso de ser necesario.

Los puntos limpios, en todo caso deberán encontrarse debidamente techados, atendiéndose a lo dispuesto en la memoria.

#### **UNIDAD 7.- RIEGO DE VIALES PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO A LA ATMOSFERA**

El riego debe limitarse al mínimo necesario, debiendo establecerse cunetas de drenaje de dichas aguas y balsas temporales, de tal modo que no se incremente la afección a la calidad de las aguas superficiales.

### **CAPÍTULO III: CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

#### **UNIDAD 1.- PLANTACIONES**

##### **1. - CONDICIONES GENERALES**

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y la Memoria y con las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo un orden predeterminado.

## 2.- REPLANTEO

El replanteo de hoyos y zanjas se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas que faciliten el trabajo de apertura y colocación de las plantas señaladas en cada caso.

## 3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se define como excavación a la operación de hacer hoyos, zanjas, etc., comprendiendo también la carga de materiales cuando sea necesaria.

## 4.- MODIFICACIONES DE SUELOS

Se definen como las obras destinadas a cubrir grandes superficies y rellenar determinados huecos. El material a utilizar para estos aportes procederá del área del mismo proyecto, quedando incluida en esta operación el transporte de los materiales correspondientes desde el lugar de su acopio hasta el pie de obra.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre el acopio. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y se realizará de la siguiente forma:

- Se formarán caballones o artesas cuya altura se mantendrá alrededor de metro y medio (1,5 m)
- Se evitará el paso de los camiones de descarga o de otros por encima de la tierra apilada.
- El modelo de caballón, si fuera necesario, se hará con tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

Si los acopios hubieran de realizarse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

## 5.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar en los lugares y cantidades indicadas en el Proyecto, una capa de tierra vegetal.

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes, aunque en ocasiones y si así lo requiere el Proyecto, el extendido se hará manualmente.

La profundidad de la capa extendida sobre las superficies descritas en el presupuesto, será el expresado en el mismo y se establece una tolerancia de un veinte por cien (20%) de desviación. En el caso de las zanjas, obviamente se rellenará con este material el volumen de excavación solicitado.

## 6.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

El objetivo de estas labores es, principalmente, la consecución de unas condiciones favorables en el sustrato, para el desarrollo de la vegetación herbácea y leñosa a implantar; complementariamente, se realiza un refino final cuidadoso de las superficies a sembrar, con una finalidad más estética.

Para ello se llevará a cabo una labor mecanizada consistente en doble pasada cruzada de rotavator y un perfilado y refino final de todas las superficies objeto de actuación, a excepción de los taludes que se tratarán mediante rastrillado de la tierra vegetal una vez extendida.

Adicionalmente, en las zonas donde la revegetación se diseñe con un carácter más ornamental, como es el caso de las glorietas, bermas y la mediana, se realizará una labor previa de despedregado, eliminando los elementos de tamaño superior a 10 cm, lo que favorece el valor estético de las praderas que se implanten.

## 7.- SIEMBRAS MANUALES

Las siembras manuales consistirán en los siguientes procesos:

- Preparación del terreno.
- Eliminación manual de todo elemento ajeno al aporte efectuado, con un diámetro superior a los 10 cm.
- Siembra con las semillas seleccionadas.

## 8.- HIDROSIEMBRAS

El proceso descrito cronológicamente consistirá en: Llenar el tanque de la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en ese momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador; continuar llenando el tanque hasta los tres cuartos (3/4) de su capacidad. Ya en movimiento las paletas del agitador, introducir en el interior del tanque las semillas.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante unos diez (10) minutos, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de la mezcla. Seguir mientras tanto llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros (10 cm), momento en el que se añade el estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

Colocar en forma conveniente la hidrosembradora con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación. El lanzamiento debe ser de arriba a abajo y la operación se realizará sobre los taludes

objeto del presente proyecto, en tres pasadas. La primera de ellas, tendrá las dosis indicadas en la memoria.

En una segunda pasada, se llevará a cabo el tapado de la anterior siembra; se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. Es de gran importancia la inmediatez de las dos fases de forma que cuando se prevea que el tiempo no va a permitir realizar ambas en la misma jornada, se dejarán las dos operaciones para el día siguiente. Las dosis seguirán las indicaciones de la memoria.

Cuidados posteriores: El riego posterior a la siembra, se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres. Si la hidrosiembra se efectuase durante el invierno, en la primavera y como última pasada, deberá procederse a un abonado con una dosis aproximada de 30 gr/m<sup>2</sup>.

## 9.- PLANTACIONES

### 9.1- DESFONDE O SUBSUELO

El desfonde consiste en dar a la tierra una labor profunda de 40 a 50 cm o más, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo. Esta operación se realizará por medio de un subsolador de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto.

### 9.2- APERTURA DE HOYOS

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar la ubicación adecuada a las plantaciones. Los distintos tipos se han considerado en apartados anteriores del presente Pliego. El lapso entre la excavación y la plantación no será inferior a una semana y las rocas y demás obstrucciones deben retirarse conforme sea necesario. El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que les acompaña. Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error máximo en las dimensiones de un 20%.

### 9.3- PLANTACIONES

Los vegetales son colocados sobre un montón de tierra vegetal depositada en el fondo del hoyo, de tal manera que el cuello de la cepa se mantenga al ras del suelo, ni por encima ni por debajo. El rellenado del hoyo de plantación se realiza con tierra vegetal abonada que penetre entre las raíces y rodee el cepellón. La tierra es a continuación aplastada con el pie a fin de asegurar un primer asentamiento. El asentamiento se contempla con un copioso riego que favorezca la adherencia de la tierra a las raíces o al cepellón.

#### **9.4- PRECAUCIONES PREVIAS**

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa. La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de, al menos, diez centímetros, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Excepcionalmente y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc. que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

#### **9.5- MOMENTO DE LA PLANTACIÓN**

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de fuertes heladas, lo que suele excluir en nuestra zona, algunos días del mes de Enero y Febrero.

#### **9.6- OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN**

Además del riego que se realiza en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos que se harán de tal modo que no descalcen a las plantas, no efectúen un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones en el terreno. Estos riegos se realizarán con preferencia en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

#### **9.7- DESECACIÓN Y HELADA**

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen esas condiciones. Si las plantas han sufrido, durante el oportuno transporte, temperaturas inferiores a los 0-1° C, no deben plantarse, ni siquiera desembalsarse. Si presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o con caldo de tierra y agua durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan.

#### **9.8- CAPA FILTRANTE**

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos de plantación. Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo. Si se considera que este efecto no es suficiente, se colocará una capa filtrante de grava.

### **9.9- PODA DE PLANTACIÓN**

Esta operación debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

### **9.10.- CONDICIÓN DEL VIENTO**

En condiciones de viento muy fuerte, deben suspenderse las labores de plantación.

### **9.11- OPERACIONES DE PLANTACIÓN**

Este trabajo comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de prescripciones y los planos correspondientes y sujetos a las cláusulas y condiciones del contrato. Las plantas a utilizar cumplirán lo referente a lo descrito en la Memoria. Toda planta presentada en malas condiciones o las que no se suscriben a las condiciones hasta ahora especificadas, serán retiradas según ordene la Dirección de Obra.

### **9.12- NORMAS GENERALES**

Los árboles y arbustos deben centrarse colocándose rectos y orientándose adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado, para que cuando prendan guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

### **9.13- DISTANCIAMIENTO Y DENSIDAD EN LAS PLANTACIONES**

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

### **9.14- OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN**

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentren las raíces. Además de este riego mencionado, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de las plantas, así como doce cortes de hierba. La ejecución de los riegos de hará de tal forma que no se descalsen las plantas. Los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde. Los riegos de las plantaciones se harán en dos tandas:

- Coincidente con el riego que se efectúe una vez finalizadas las operaciones de hidrosiembra o de plantación.
- A partir de la fecha en que sea previsible un déficit hídrico en la zona.

Si la plantación se realizara en Otoño, se preverá un mayor espaciamiento entre riegos que para el caso de plantación en primavera. Estos riegos deberán efectuarse a lo largo del período de garantía establecido en el presente Pliego.

#### **9.15- REPOSICIÓN DE MARRAS**

A los seis meses de la plantación se realizará una nueva plantación de reposición de marras sobre aquellos individuos que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa.

#### **UNIDAD 2.- JALONADO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

La malla plástica se colocará apoyada en soportes de angular metálico de 30mm y 1m de altura, colocados cada 2 m.

#### **UNIDAD 3.- BARRERA LONGITUDINAL DE FILTRADO Y SEDIMENTACIÓN**

Debe colocarse la barrera de forma longitudinal, teniendo en cuenta la morfología del terreno, de manera que intercepte la escorrentía antes de que ésta alcance el cauce a proteger. Es conveniente excavar una pequeña zanja (10-20 cm de profundidad es suficiente) e introducirlas en ella. Las pacas se fijan al suelo clavándolas con estacas.

#### **UNIDAD 4.- ADECUACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Cálculos y diseño detallado del sistema antes de su puesta en marcha
- Suministro en obra de todos los materiales necesarios
- Construcción de la balsa de decantación
- Todas las tareas de mantenimiento necesarias durante el funcionamiento del sistema
- Desmantelado y retirada de la obra del sistema una vez termine su función.

#### **UNIDAD 5.- SISTEMA LAVARRUEDAS CONECTADO A Balsa DE DECANTACIÓN Y FILTRO DE HIDROCARBUROS**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Cálculos y diseño detallado del sistema antes de su puesta en marcha
- Suministro en obra de todos los materiales necesarios
- Construcción del cubeto lavarruedas
- Construcción de la balsa de decantación
- Todas las tareas de mantenimiento necesarias durante el funcionamiento del sistema
- Desmantelado y retirada de la obra del sistema una vez termine su función.

Esta instalación constará de dos elementos, uno es la propia plataforma de lavado que consiste en un cubeto de hormigón, y el segundo elemento es una balsa en la que se recoge el agua de limpieza.

Las pendientes interiores de la plataforma del cubeto lavarruedas conducirán el agua de limpieza a un canal de recogida de aguas desde donde se desaguará a través de un tubo de PVC de 150 mm a la balsa de decantación adjunta. Se prestará especial cuidado durante la construcción de la plataforma y de la balsa para asegurarse que las cotas de la plataforma y balsa sea tal que permita la correcta circulación del agua hacia la balsa por gravedad.

En el caso de que se decida poner el separador de hidrocarburos en las balsas conectadas a los cubetos lavarruedas, se incorporará un separador en superficie, que consistirá en un tabique que penetrará en la lámina de agua 1 m de profundidad y siempre por debajo del punto de desagüe, de forma que se retengan las sustancias menos sólidas que el agua.

Los hidrocarburos se gestionarán adecuadamente, estando los gastos de gestión de los mismos incluidos en esta partida.

## **UNIDAD 6.- PUNTO LIMPIO**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro y transporte a la obra de todos los materiales necesarios.
- Mantenimiento en obra, y reposición de los mismos durante todo el periodo de obras.

Los contenedores se seleccionarán en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

El material de cada contenedor dependerá del tipo de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento de deseables. Se distinguirán dos clases de contenedores en función de la movilidad, los que se encuentren en los puntos limpios y los que estén en los puntos de recogida.

Se colocarán contenedores de distintos colores en función del tipo de residuo cuyo fondo y laterales serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

En cuanto a la gestión de aceites usados, el cambio de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria se realizará en la zona de instalaciones auxiliares, en una zona especialmente acondicionada para ello, o en talleres o estaciones de engrase autorizados. Los aceites procedentes del mantenimiento de maquinaria se recogerán en bidones adecuados y etiquetados.

Los residuos peligrosos se separarán en origen, se envasarán y etiquetarán agrupándolos por clases.

## **UNIDAD 7.- RIEGO VIALES PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO A LA ATMÓSFERA**

La frecuencia de los riegos será ajustada por la Dirección Ambiental de la obra en función de la climatología, si bien se estima que resulta efectivo el riego con dotación de 0,5-1 l/m<sup>2</sup>, a razón de 2 riegos diarios (mañana y tarde) en verano, y un riego en invierno (media mañana).

## **CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **UNIDAD 1.- PLANTACIONES**

#### **1. - PRECIOS UNITARIOS**

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones del Proyecto. Por tanto quedan comprendidas en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en el capítulo precedente no es exhaustiva y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra, se consideran incluidas en los precios de abono.

#### **2. - MATERIALES SUSTITUIDOS**

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución no estuviese justificada y por tanto no se hubiera llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno de los trabajos realizados y no terminados en la unidad de obra afectada por la carencia del material, cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo, libremente.

#### **3. - UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS**

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará concordantemente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del proyecto. La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista.

#### **4. - OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA**

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de obra determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a sus condiciones, siempre que se esté dentro del plazo.

#### 5. - MEDICIÓN Y ABONO

Se hará por unidades de obra de modo que a continuación se detalle para cada una y con la periodicidad que se señale en el Pliego de Bases Generales. Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.

#### 6. - MODIFICACIÓN DE SUELOS

- Extendido de tierra vegetal: La medición y abono se hará por metros cúbicos extendidos.

#### 7.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

- Rotavateados y rastrillados: La medición y abono se considera incluida en el precio de la tierra vegetal.

#### 8. - PLANTACIONES

- Siembras e hidrosiembras. Las siembras, bien sean de tipo manual o mecánico, se abonarán por metros cuadrados.
- Excavación de hoyos para plantación. No son de abono adicional.
- Colocación de geotextiles. Se abonará por metros cuadrados.
- La plantación de las distintas especies se abonará por la unidad considerada en cada caso en el Cuadro General de Precios unitarios.
- Sustratos. Se abonarán por metros cúbicos.
- Operaciones y labores de conservación. No son de abono, estando repercutidos en los precios de proyecto.

### **UNIDAD 2.- JALONADO TEMPORAL DE PROTECCIÓN**

Se medirán y abonarán por m lineal.

### **UNIDAD 3.- BARRERA LONGITUDINAL DE FILTRADO Y SEDIMENTACIÓN**

Se medirán y abonarán por m lineal.

### **UNIDAD 4.- ADECUACIÓN DE ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES**

No es de abono adicional.

**UNIDAD 5.- SISTEMA LAVARRUEDAS CONECTADO A Balsa DE DECANTACIÓN Y FILTRO DE HIDROCARBUROS**

Se medirá y abonará por elementos colocados y mantenimiento efectuado debidamente justificado.

**UNIDAD 6.- PUNTO LIMPIO**

No es de abono adicional. Se considera incluido en los precios de proyecto.

**UNIDAD 7.- RIEGO DE VIALES PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO A LA ATMOSFERA**

No es de abono adicional, se considera repercutido en los precios de proyecto.

Donostia, agosto de 2021



AUTOR DEL PROYECTO  
**Fdo.: Jaime Carretero**  
Arquitecto  
Colegiado Nº 2170



AUTOR DEL PROYECTO  
**Fdo.: Alvaro Zumelaga**  
Ingeniero de C. C. y P.  
Colegiado Nº: 20.044