

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE  
ALMACÉN EN LA EDAR DE EPELE  
EN ARRASATE-MONDRAGÓN.**

**ARRASATEKO EPELE  
ARAZTEGIKO BILTEGIA  
ERAIKITZEKO PROIEKTUA.**

**GIPUZKOAKO UR  
KONTSORTZIOA**

**GIPUZKOAKO URAK, S.A.**

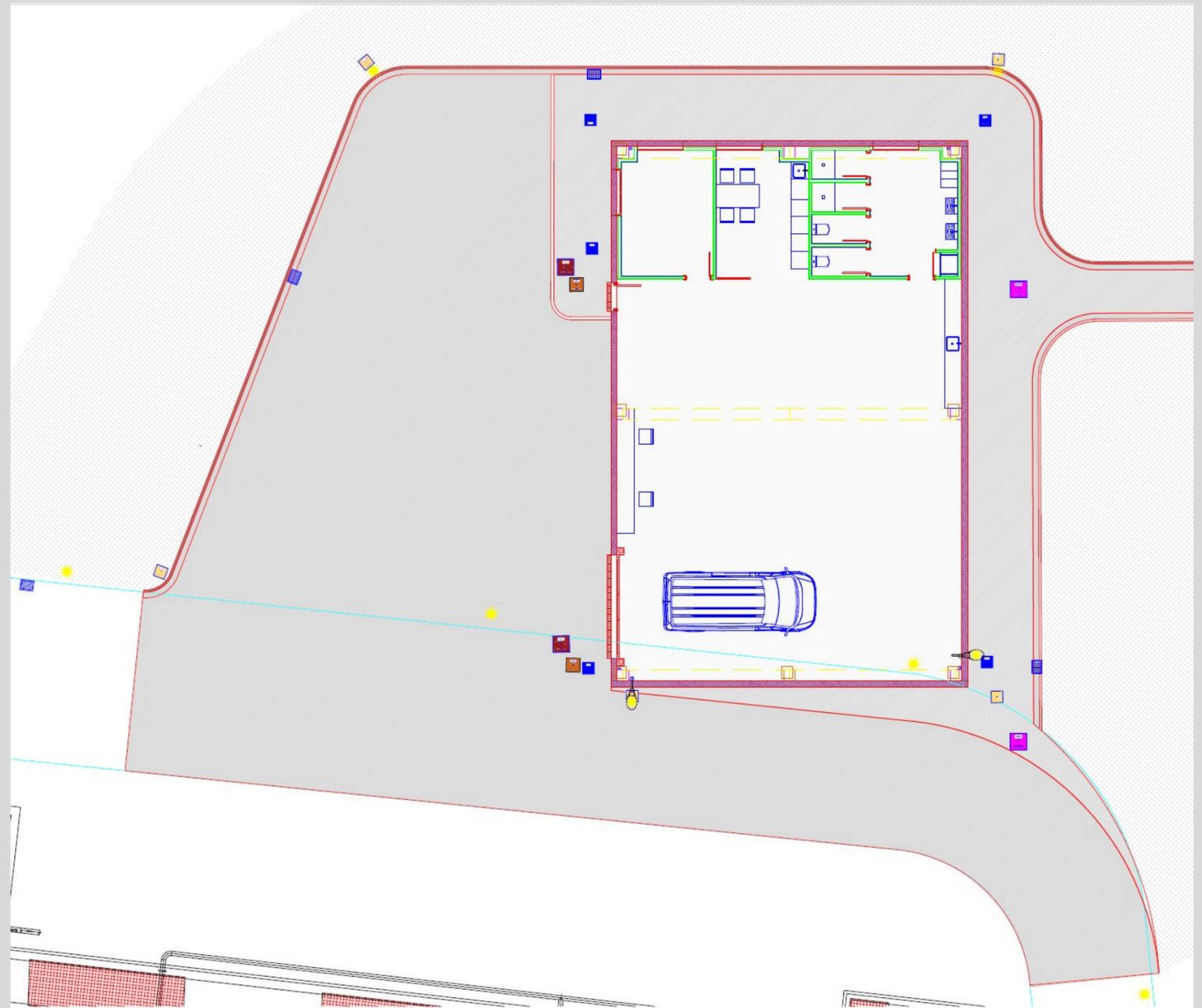


Gipuzkoako Ur Kontsortzioa  
Gipuzkoako Urak

Idazleak: KIMETZ MUNITXA

DAVID ANDRES

IGNACIO RUBÍN



DOCUMENTO N°.3: PLIEGO

3. AGIRIA PLEGUA

2024. ko Urtarrila

## ÍNDICE DE PRESUPUESTO

1.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES .....	4	2.11	Garantía de calidad.....	11
1.2	OBJETO DEL PLIEGO .....	4	2.12	Responsabilidad y seguros .....	11
1.3	NORMATIVA COMPLEMENTARIA .....	4	2.13	Protección medioambiental .....	12
1.4	OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN .....	7	2.14	Seguridad y salud.....	12
1.5	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	7	3.	ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....	12
1.6	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	7	3.2	CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	12
1.7	PLAZO DE GARANTÍA.....	7		PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES .....	12
1.8	DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR EL CONTRATISTA .....	7		EXAMEN Y ACEPTACIÓN.....	12
1.9	OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....	7		ALMACENAMIENTO .....	13
1.10	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS .....	8		INSPECCIÓN Y ENSAYOS .....	13
1.11	DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	8		SUSTITUCIONES .....	13
1.12	CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO.....	8		MATERIALES PARA FUERA DE ESPECIFICACIÓN .....	13
1.13	REVISIÓN DE PRECIOS Y ACOPIOS .....	8		PARTIDAS ALZADAS .....	13
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	8		PARTIDA DE IMPREVISTOS.....	13
2.2	ORDEN DE PRELACIÓN DE DOCUMENTOS .....	10	3.3	MATERIALES DE OBRA CIVIL.....	13
2.3	RELACIONES CON TERCEROS.....	10		MATERIALES PARA TERRAPLENES.....	13
2.4	Servicios afectados.....	10		MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS .....	13
2.5	Vertederos .....	10		MATERIAL PARA SUB-BASES GRANULARES .....	14
2.6	Carteles y anuncios .....	11		ZAHORRA ARTIFICIAL.....	14
2.7	Legislación .....	11		TIERRA VEGETAL.....	14
2.8	Orden de ejecución de las obras.....	11		BETUNES ASFÁLTICOS .....	15
2.9	Personal técnico del contratista .....	11		EMULSIONES BITUMINOSAS .....	15
2.10	Vigilancia de las obras.....	11		MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	15
				AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES .....	16

CEMENTOS.....	17	4.4 SEÑALIZACIÓN Y VALLADO.....	34
ÁRIDO PARA HORMIGONES.....	17	4.5 DESMONTE Y EXCAVACIONES.....	35
MORTEROS DE CEMENTO.....	18	4.6 EXCAVACIÓN EN ZANJAS.....	36
HORMIGONES.....	18	4.7 TERRAPLÉN.....	37
ACERO INOXIDABLE.....	22	4.8 EJECUCIÓN DE LA EXPLANADA.....	38
TUBERÍA DE P.V.C PARA SANEAMIENTO.....	22	4.9 RELLENOS LOCALIZADOS.....	38
TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA SANEAMIENTO.....	26	4.10 SUB-BASES GRANULARES.....	38
MATERIALES CERÁMICOS.....	27	4.11 BASES Y SUB-BASES DE MATERIAL RECICLADO.....	39
AJARDINAMIENTO.....	28	4.12 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.....	39
SUSTITUCIONES.....	28	4.13 RIEGO DE ADHERENCIA.....	39
ACCESORIOS.....	30	4.14 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	40
ELEMENTOS METÁLICOS.....	30	4.15 OBRAS DE HORMIGÓN.....	42
TUBERÍA DE POLIETILENO.....	31	4.16 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	43
TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN DE OTRAS REDES.....	32	Excavaciones en zanjas y pozos.....	43
TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA Y TELÉGRAFOS.....	32	Taludes con entibaciones.....	43
TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA.....	32	4.17 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	43
TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN DE GAS.....	32	Generalidades.....	43
ARQUETAS Y SUMIDEROS.....	32	Montaje de las tuberías.....	44
POZOS DE REGISTRO.....	32	Medición y abono.....	49
BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON PARA APOYO DE TUBERIAS.....	33	4.18 SIEMBRAS Y PLANTACIONES.....	49
TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN SERVICIOS AFECTADOS.....	33	4.19 SERVICIOS AFECTADOS.....	49
4. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	34	Consideraciones Generales.....	49
4.2 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	34	Normas de ejecución.....	50
4.3 REPLANTEO.....	34	Reposición de infraestructuras afectadas.....	50

5.	MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS .....	50	5.24	CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS .....	55
5.1	OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	50			
5.2	DESMONTE .....	51			
5.3	ACOPIOS Y DOBLES CARGUES .....	51			
5.4	EXCAVACIÓN EN ZANJA.....	51			
5.5	TERRAPLENES .....	51			
5.6	RELLENOS LOCALIZADOS .....	52			
5.7	SUB-BASES GRANULARES .....	52			
5.8	BASES GRANULARES .....	52			
5.9	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.....	52			
5.10	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	52			
5.11	HORMIGONES .....	53			
5.12	ENCOFRADOS.....	53			
5.13	BORDILLOS.....	53			
5.14	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO .....	53			
5.15	IMBORNALES Y SUMIDEROS. ....	53			
5.16	CONDUCTOS DE SANEAMIENTO .....	53			
5.17	SEÑALES DE CIRCULACIÓN .....	54			
5.18	GEOTEXTIL .....	54			
5.19	TIERRA VEGETAL .....	54			
5.20	VEGETACIÓN .....	54			
5.21	MARCAS VIALES.....	54			
5.22	ABONO DE UNIDADES VARIAS.....	55			
5.23	ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS .....	55			

# 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

## 1.2 OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego es definir aquellas Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en la ejecución de las obras de la *Revisión y actualización de la red de saneamiento de Zeinka. Proyecto constructivo, "Zeinkako arazketa sarearen berrikusketa eta eguneraketa. Egikaritze proiektua"*.

En todo aquello que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Proyecto, en lo sucesivo P.P.T.G.

## 1.3 NORMATIVA COMPLEMENTARIA

El contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego, en el Texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo, aprobado por Decreto Legislativo 1/2004 de 22 de abril y en general cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y tengan relación con la legislación laboral, social y con cualquier aspecto relacionado con la actividad de la Construcción que realice para ejecutar este Proyecto. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones prevalecerá la de mayor rango legal.

En todo lo no recogido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se estará a lo dispuesto en:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos de las administraciones públicas.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Decreto 1098/2.001, de 12 de Octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1.970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se fije en la licitación; así como las cláusulas que se establezcan en el contrato o escritura de adjudicación.

- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, de la CAPV, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por el Real Decreto 2661/1.998, de 11 de Diciembre 1.998 (B.O.E de 13-01-1.999).

- Instrucción para el Proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural (EFHE). Real Decreto 642/2002 de 5 de julio.

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03). Real Decreto 1.797/2003, de 26 de diciembre (B.O.E de 16-01-04).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y Puentes (PG – 3/75), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976 (B.O.E. de 7 de Julio) y modificaciones posteriores.

- Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones.

- Normativa para el uso provisional de las conducciones de aguas del Estado. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 27 de Mayo de 1.975.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Julio de 1.974.

- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M de 15 de Septiembre de 1.986 (BOE de 23 de Septiembre de 1.986).

- Pliegos de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento. Barcelona 1.960.

- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado y pretensado. Junio 1.980.

- Instrucción 5.1-IC sobre drenaje. Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).

- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial. Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).

- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas. O.O.M.M. de 5 de Julio de 1.967, 11 de Mayo de 1.971 y 28 de Mayo de 1.974.

- Normas DIN (Las no contradictorias con las normas FEN) y normas UNE.

- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE-72). O.M. de 10 de Mayo de 1.973.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EFL. Estructuras de fábrica de ladrillo. Orden del Ministerio de la Vivienda de 29 de Junio de 1.977.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EFL. Fachadas Fábrica de ladrillo. Orden del Ministerio de la Vivienda de 1.978.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPG. Revestimiento de Paramentos: Guarnecidos y enlucidos. Orden del Ministerio de la Vivienda de 25 de Abril de 1.974.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE. Revestimiento de Paramentos: Enfoscados. Orden del Ministerio de la Vivienda de 5 de Noviembre de 1.974.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP. Revestimiento de Paramentos: Pinturas. Orden del Ministerio de la Vivienda de 20 de Septiembre de 1.976.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISA. Alcantarillado aprobada por O.M. del 6 de Marzo de 1.973 (BOE 17/03/1973).
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFA. Abastecimiento aprobada por O.M. de 23 de Diciembre de 1.975 (BOE de 3 de Enero de 1.976).
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmonte zanjas y pozos. Orden del Ministerio de la Vivienda de 29 de Diciembre de 1.976.
- Normas NTE. Acondicionamiento del terreno. Cimentaciones. 1989, 10ª reimpresión de 1996.
- Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2 IC.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria, emitida por la Jefatura del Estado (BOE nº 176 de 23 de julio de 1992).
- Ordenanza General para la Seguridad e Higiene en el trabajo de 11 de Marzo de 1.971.
- Ley de aguas 29/1.985 de 2 de Agosto (BOE de 8 de Agosto de 1.985)
- Norma tecnológica de Edificación NT-IEE. Alumbrado exterior, aprobada por O.M. de 18 de Julio de 1.978 (BOE de 12 de Agosto de 1.978).
- Código alimentario, Decreto 24846/1.967 de 21 de Septiembre.

- Instrucción 3.1-IC sobre características geométricas y trazado. Orden Ministerial de 22 de abril de 1964 (BOE del 23 de junio), vigente en la parte no modificada por la Orden Ministerial de 12 de marzo de 1976 (BOE del 9 de abril).
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Publicadas en 1988, con apoyo informático.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. MOPTMA (1995, 1ª reimpresión 1996).
- Carreteras urbanas. IC603. Recomendaciones para su Planteamiento y Proyecto.
- Carreteras Urbanas. IC 620.
- Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme. IC.058 Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (BOE del 30 de junio).
- Instrucción 6.3-IC sobre refuerzo de firmes Orden Ministerial de 26 de marzo de 1980 (BOE del 31 de mayo).
- Criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC. Orden Circular 287/84PI, de 12 de noviembre de 1984.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado MOPU, enero de 1989, que incluye diversos pliegos de prescripciones técnicas.
- Cales. RCA-92 Instrucción para recepción de cales en obras de estabilización de suelos Orden de 18 de diciembre de 1992 (BOE de 30 de diciembre).-Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas 1978 Dirección General de Carreteras MOPU.
- Mezclas bituminosas porosas Publicado en 1987.
- Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor Orden circular 322/97 IC 978 de 1997
- Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación de firmes con pavimento bituminoso Orden circular 323/97T de 24 de Febrero
- Nota informativa sobre capas drenantes en firmes, publicada en 4 de abril de 1991.
- Recepción definitiva de obras, en la que se fijan criterios sobre regularidad superficial y se exige su cumplimiento. Orden Circular 308/89 C y E, de 8 de septiembre
- Sistematización de los medios de compactación y su Control, (1987). IC 574.
- Terraplenes y pedraplenes. Febrero de 1989.

- Catálogo de señales de circulación, Publicado en noviembre de 1986.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales. IC.088. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Señalización, Balizamiento y Defensas de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes. Orden Circular 325/97T.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras. IC.089. Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el -que se añade el artículo 21 bis se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- Señalización de obras. Orden Circular 301/89 T, de 27 de abril.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. IC.980. Ministerio de Fomento, 1997.
- Señalización móvil de obras. IC.979 Ministerio de Fomento, 1997.
- Proyectos de marcas viales. Orden Circular 304/89 MV, de 21 de junio.
- Señalización de las obras que dificulten la circulación vial. Real Decreto nº 13/92 de 17 de enero de 1992 (BOE de 31 de enero y rectificación en BOE de 11 de marzo).
- Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación: disposiciones reguladoras específicas de acreditación en área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales. Orden de 5 de julio de 1990 (BOE de 4 de septiembre).
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, publicadas en 1978.
- Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios Experimentales de Obras Públicas. Orden de 31 de Diciembre de 1.958.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgica. Según que el Contratista adjudicatario sea un Constructor o un Instalador.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 2 de marzo (B.O.E. 29 de marzo de 1995).
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Ley 31/1995, de 8 de noviembre B.O.E. N269, de 10 de noviembre.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero B.O.E. N ° 27, de 31 de enero.

- Disposiciones mínimas en materia de SEÑALIZACIÓN de seguridad y salud en el trabajo.
  - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril B.O.E. N ° 97, de 23 de abril.
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los LUGARES DE TRABAJO. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril B.O.E. N ° 97, de 23 de abril.
  - Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril B.O.E. N ° 97, de 23 de abril.
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.
  - Real Decreto 488/1997, de 14 de abril B.O.E. N ° 97, de 23 de abril.
  - Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes BIOLÓGICOS durante el trabajo. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo B.O.E. N ° 124, de 24 de mayo.
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las OBRAS EN CONSTRUCCIÓN. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre B.O.E. N ° 256, de 25 de octubre.
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de EQUIPOS DE TRABAJO.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio B.O.E. N ° 188, de 7 de agosto.
  - DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Orden de 27 de junio de 1997. B.O.E. N ° 159, de 4 de julio.
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. B.O.E. N ° 140, de 12 de junio.
  - Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes CANCERÍGENOS durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo. B.O.E. N ° 124, de 24 de mayo.
  - Régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales. Orden de 22 de abril de 1997. B.O.E. N ° 98, de 24 de abril.
- Cuanto prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En el caso de que existieran discrepancias entre alguna de las referidas disposiciones y este Pliego, el Ingeniero Director de las obras determinará cuál es de aplicación en cada caso.

## 1.4 OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o definición de precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo indicado en este último.

Las omisiones en los planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o incluso los posibles errores detectables mediante un examen adecuado de los citados documentos por parte del Contratista, no relevan a éste de su responsabilidad y deberá ejecutar las obras como si aquellos documentos fueran correctos.

## 1.5 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de las Obras toda clase de facilidades y ayudas para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas materiales, así como para la inspección de las obras con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todos los tajos, incluso talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

## 1.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de las obras comprendidas en el presente Proyecto se considera necesario un período de 3,5 meses (75 días). Los tiempos están distribuidos teóricamente según lo recogido en el Plan de obra (ver anejo nº04)

## 1.7 PLAZO DE GARANTÍA

De conformidad con la legislación vigente se establece un plazo de garantía de las obras de un (1) año, desde la recepción provisional.

## 1.8 DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR EL CONTRATISTA

- El proyectista también entregará un Plan de organización de la obra (Plan de Obra), que asegure la coordinación y buena ejecución de las labores, incluyendo la señalización, balizamiento y cerramiento de los distintos tajos en función de la organización propuesta, en cumplimiento con lo establecido en la IC 8.3. y demás normativas vinculantes. Este Plan de obra, que habrá de determinar los plazos parciales de ejecución mediante diagrama de tiempos, deberá ser aprobada por la D.O. antes del comienzo de los trabajos.
- Así mismo, según el Art. 7 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de S. y S. del proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio original.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

- Por último, antes del comienzo de las obras, el contratista presentará el Plan de Gestión de Residuos y valorización, donde se especifica la manera, maquinaria e instalaciones previstas para la Gestión de residuos y su valorización en la propia obra. Será, al igual que el resto de los documentos preceptivos, aprobado por la D.O.

## 1.9 OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los cobertizos, almacenes, etc. que necesite para la ejecución de las obras, debiendo al finalizar las mismas retirar los materiales e instalaciones, procediendo a la limpieza de los lugares de donde estuvieron ubicados; e igual proceder se seguirá con los acopios, canteras, etc.; quedando obligado a cuidar la estética de las obras y zonas anejas, que una vez finalizadas presentarán un aspecto armónico y agradable.

También serán de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica para la ejecución de la obra y sus instalaciones, análogamente lo serán los combustibles, lubricantes, etc.

Igualmente, el Contratista queda obligado al estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral y social y que le sean aplicables.

## 1.10 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que, sin apartarse de la idea general del Proyecto o Prescripciones ya citadas, se ordene por la Dirección de las Obras, deberá ser ejecutado por el Contratista, aun cuando no esté expresamente estipulado en este Pliego.

## 1.11 DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Son documentaciones contractuales las siguientes:

- Planos, Pliego de Condiciones, Cuadro de Precios y Presupuestos.

Son documentos informativos los siguientes:

- Cubicaciones y Mediciones, Memoria y Anejos de la misma.

Estos documentos representan una opinión fundada del autor del proyecto, pero no supone que se responsabilicen de la certeza de todas las consecuencias que se encuentren y en consecuencia deben considerarse como complemento de la información que el constructor debe adquirir directamente y con sus propios medios.

## 1.12 CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

El Contratista no podrá bajo ningún concepto de error u omisión en la descomposición de los precios del cuadro número uno (cuadro número dos) reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra en el cuadro epigrafiado, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

## 1.13 REVISIÓN DE PRECIOS Y ACOPIOS

1.- En ningún supuesto y bajo ningún concepto se aplicarán al presente contrato las normas de revisión de precios, cuya aplicación queda expresamente excluida.

2.- En consecuencia, el Adjudicatario no tendrá derecho en ningún caso a la revisión de precios, considerándose los incrementos de costes que eventualmente se produzcan como un gasto general. La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del adjudicatario.

3.- De la misma forma no se admitirá, en ningún supuesto y bajo ningún concepto, certificaciones por acopios de ninguna clase

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La nave tiene una superficie útil interior 221,92 m<sup>2</sup> y una altura de fachada de 5,50 ml., con una altura interior por debajo de las cerchas de 3,70 ml. siendo su distribución interior la siguiente

### 1.- Plano 3.5 - ARRASATEKO EPELE ARAZTEGIKO BILTEGIA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

- ZONA DE ALMACENAJE: se trata de un espacio diáfano de dimensiones aproximadas 12,00 x 14,00 mts. Este espacio está disponible para la ubicación de estanterías (no son objeto de este proyecto) en donde se almacenarán materiales. Dispone de dos accesos:
  - Zona de acceso rodado mediante una puerta seccional de semiguillotina y motorizada con unas dimensiones de 3,60 x 3,60 mts. Incluye además una puerta de acceso peatonal de dimensiones 1,00 x 2,20 mts.
  - Zona de acceso peatonal mediante puerta cortafuegos de acero galvanizada de dimensiones 1,00x2,00 provista de barrera de apertura antipánico interior con apertura hacia el exterior (puerta de evacuación del edificio)
- Se han provisto dos zonas de trabajo con sus correspondientes instalaciones

- Zona Taller en la pared entre las puertas de acceso con puntos de toma de fuerza, redes y TV según el criterio del cliente.
- Zona de lavado de manos exterior en pared frente al acceso peatonal y junto a la entrada de los vestuarios.
- ESTANCIAS: se han diseñado tres estancias separadas de la zona de almacenaje que ocupa todo el ancho de la nave y una longitud de 4,36 mts. Todas ellas tienen una altura libre de 2,80 mts.
  - Zona de vestuarios, con puerta de acceso, dos lavabos, dos inodoros y dos duchas, con una superficie de unos 20,25 m<sup>2</sup> y una ventana oscilobatiente de aluminio con RPT de dos hojas, con vidrios climalit translucidos
  - Zona de otros usos, con puerta de acceso y una superficie de unos 13,66 m<sup>2</sup>, con dos ventanas oscilobatientes de aluminio con RPT, de dos hojas con vidrios climalit transparentes.
  - Zona de reuniones situada entre las dos anteriores, abierta a la zona de almacenaje y con una ventana oscilobatiente de aluminio con RPT, de dos hojas con vidrios climalit transparentes. Se puede plantear la opción de un cierre mediante puerta corredera de dos hojas deslizable que quedaría en posición cerrada en la pared de los vestuarios.
- La fachada está formada por un zócalo de hormigón visto de 0,30m. de altura sobre la superficie perimetral y la solera interior y sobre este zócalo continuo se instalan en vertical una serie de paneles prefabricados de hormigón en acabado pulido de colores blanco y marfil o a definir por el cliente, sellados entre sí que en su coronación quedarán rematados por un peto en acero galvanizado y prelacado que remata a su vez al canalón de la cubierta.

Respecto a la estructura se realizará una cimentación superficial tanto para los pilares como para el muro perimetral, hincada 1 metro bajo la cota del suelo aluvial o en su caso la arcilla dura, para una carga portante mínima de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, siendo los pilares de hormigón con una cumbrera en el eje longitudinal del edificio.

La cubierta que se apoyará en correas prefabricadas de hormigón, se propone se ejecute con un panel sándwich con zonas translúcidas, con una pendiente transversal del 12 % hacia las fachadas más largas, donde se situará un pesebre longitudinal para la recogida de las aguas de lluvia, así mismo se instalará en todo el perímetro y sobre el trasdós superior de la fachada, un remate en acero galvanizado que impermeabilice esta zona de la cubierta, se deberán prever una serie de impermeabilizaciones que garanticen la estanqueidad del edificio, en la cumbrera se instalará el correspondiente remate y un aireador.

#### 2.- Plano 1.3 - ARRASATEKO EPELE ARAZTEGIKO BILTEGIA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

El almacén se ubica en una zona ajardinada plana del noroeste de la parcela en donde se ubica la EDAR de Epele. Se encuentra en una parcela completamente vallada, que se accede a través de la puerta de entrada general, con control de acceso.

La nave tiene un lateral corto alineado con el vial interior existente en la EDAR. Otro lateral limita con el espacio destinado al aparcamiento y donde se ubica la entrada principal rodada a la nave y el acceso peatonal.

Para generar el acceso rodado a la nave ha sido necesario modificar el vial existente, estrechando en 3,85 metros y eliminando el bordillo existente y dejando el espacio que se forma al mismo nivel.

En los otros dos laterales se diseña una acera de 2,50 metros de ancho delimitado con bordillo en la zona ajardinada acabada en pavimento asfáltico y con tratamiento superficial y pintado.

Con la construcción de un nuevo centro productivo en un extremo de la estación depuradora se ve necesario la apertura de un acceso exclusivo conectado con el bidegorri que discurre paralelo al río Deba.

Las acometidas de los diferentes servicios y suministros de la nueva nave serán recogidas en arquetas al lateral del edificio.

Adicionalmente se proyectan la conexión con los servicios correspondientes de las siguientes redes:

- Abastecimiento de agua para servicios generales y para abastecer el sistema de protección contra incendios
- Red de saneamiento para desagüe de las fecales de los aseos
- Red de aguas pluviales provenientes de las aguas de la cubierta del edificio y la escorrentía superficial de las nuevas superficies pavimentadas.
- Conexión de baja tensión para suministro eléctrico del almacén
- Telefonía
- Una acometida extra para futuras necesidades

3.- Plano 2.4.2 - ARRASATEKO EPELE ARAZTEGIKO BILTEGIA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

## 2.2 ORDEN DE PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Lo escrito en el presente Documento, tiene prevalencia sobre cualquier otro Documento del Proyecto (Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Presupuesto), así como sobre cualquier otra Normativa de aplicación por referencia. **Las Prescripciones del presente Pliego, deberán cumplirse aun cuando de las mismas se deriven obras o actividades no previstas en el resto de Documentos.**

## 2.3 RELACIONES CON TERCEROS

El Contratista extremará las precauciones en orden a prever cualquier afección a terceros, ya sean estos particulares, Servicios Municipales o de Compañías Suministradoras que

no hayan sido consideradas en el Proyecto. El Contratista es responsable único global de las posibles afecciones, no restringidas a la obra en sí, sino también de las consecuencias derivadas de la misma, que puedan producirse por actuaciones o procedimientos constructivos diferentes a los considerados en el Proyecto.

Con independencia de las gestiones que el Consorcio como tal, o la Dirección de Obra estimen oportuno realizar, **el Contratista se responsabilizará de la obtención de cuantos permisos y licencias sean necesarias** para una correcta ejecución de las obras en el plazo previsto. A este respecto, asumirá cuantas condiciones y prescripciones le sean impuestas por cada afectado en uso de sus derechos.

## 2.4 SERVICIOS AFECTADOS

Los servicios a desviar o aquellos que puedan afectar a la realización de las obras, **se incluyen en el Proyecto a título orientativo, correspondiendo al Contratista la detección y conservación durante las obras de los mismos, y siendo en todo caso responsable de los desperfectos y consecuencias que sobre los mismos pudieran causarse.** No será de abono ninguna paralización ni merma de rendimiento en la ejecución de los trabajos que pudiera producirse por la no-detección, correcto mantenimiento o necesidad de reposición de cualquier tipo de Servicio, incluyéndose bajo este concepto el de la propia red viaria. En los dos últimos supuestos se abonarán las unidades de obra que sea preciso realizar a tal efecto, y que están incluidas en los presupuestos parciales correspondientes a los desvíos de los servicios afectados.

No obstante, debe considerarse que, tanto la Compañía Telefónica, como Iberdrola o el propio Ayuntamiento con los Servicios Municipales, podrán retirar y reponer sus líneas y conducciones, bien por sí mismos o a través de terceros. En este caso, el abono de estos trabajos realizados por terceros se realizará por incorporación a las Certificaciones de obra realizada, del importe de ejecución de dichos trabajos, incrementado en un 32%, comprendiendo este coeficiente todos los conceptos, incluido el I.V.A., sin aplicación en este caso de revisión de precios, ni del coeficiente de adjudicación.

Bajo ningún supuesto podrá el Contratista efectuar reclamación alguna basada en inconvenientes, retrasos o cambios motivados por la necesidad de adecuar su ritmo de obra al de retirada y reposición de estos servicios.

## 2.5 VERTEDEROS

Es responsabilidad del Contratista, la localización de los vertederos necesarios para el depósito de los sobrantes de excavación. No será objeto de reclamación la posible inexistencia de vertederos en el entorno de la obra.

## 2.6 CARTELES Y ANUNCIOS

Las Inscripciones en las Obras podrán ponerse en las obras que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas el ayuntamiento y en su defecto las que dé el Director de Obra.

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

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

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

## 2.7 LEGISLACIÓN

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas regirán con carácter general para las obras e instalaciones de este Proyecto las instrucciones, Reglamentos y Normas vigentes, así como todas las disposiciones de carácter general que sean de aplicación.

Las disposiciones citadas serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa en las prescripciones de este Pliego o en las que puedan fijarse en el anuncio de licitación, Pliego de Cláusulas de la licitación y también en el Contrato o escritura.

## 2.8 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de obligado cumplimiento el Plan de Trabajos aprobado por la Dirección de las Obras a propuesta del Contratista.

## 2.9 PERSONAL TÉCNICO DEL CONTRATISTA

Se exige por parte del Contratista la presencia a pie de obra de personal técnico Titulado Superior o Medio con experiencia probada en obras de saneamiento, así como los equipos de topografía necesarios.

## 2.10 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista viene obligado a proveer los medios necesarios para ejercer una vigilancia ininterrumpida en todos los elementos de obra durante el tiempo total de duración previsto para la ejecución de los trabajos.

La Dirección de Obra podrá requerir del Contratista el incremento de los medios de vigilancia si así lo estima necesario para la seguridad de la obra.

Los costes de vigilancia están incluidos en los costos indirectos aplicados a los precios unitarios de las unidades de obra, por lo que no serán de abono diferenciado.

## 2.11 GARANTÍA DE CALIDAD

El Contratista está obligado a proveer los medios necesarios, tanto humanos como técnicos, para llevar a cabo el Control de Calidad de las distintas unidades de obra y sus medios de ejecución (autocontrol).

Para ello elaborará un "Plan de Control de Calidad" que someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Plan de Control de Calidad contendrá los correspondientes programas de puntos de inspección (PPI) y el esquema organizativo que el Contratista propone para efectuar las actividades correspondientes al Control de Calidad.

Los costes de Garantía de Calidad de los trabajos están incluidos en los precios unitarios de las unidades de obra que los integran.

## 2.12 RESPONSABILIDAD Y SEGUROS

El Contratista es responsable ante la Propiedad y ante terceros de los riesgos inherentes a la ejecución de las obras.

Para cubrir dichos riesgos, el Contratista vendrá obligado a suscribir una Póliza de Seguro, a todo riesgo, de Construcción, en la forma que determine la Propiedad en el Pliego de Cláusulas de la Licitación.

## 2.13 PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista está obligado a cumplir con la legislación vigente en materia de Protección Medioambiental.

Para ello dispondrá los medios técnicos necesarios durante la ejecución de las obras y limitará determinadas actividades para dar cumplimiento a lo que establezca la normativa aplicable.

En concreto se cumplirá el P.R.U.G. de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai aprobado por decreto 242/93 de 3 de Agosto y publicado en el B.O.P.V. Nº 235 de 7 de diciembre de 1993. También deberán cumplirse las "Normas Técnicas de Aplicación a las Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas en Suelo Urbano Residencial" (Decreto 171/1985 de 11 de Junio) del Departamento de Política Territorial.

## 2.14 SEGURIDAD Y SALUD

Durante la Ejecución de las obras el Contratista está obligado a cumplir con la legislación vigente en temas de Seguridad y Salud.

Dadas las características de las obras que se definen en este proyecto y conforme a la reglamentación establecida se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

Para ello el Contratista dispondrá de todos los medios técnicos necesarios durante la ejecución de las obras para dar cumplimiento a lo establecido de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud que deberá presentar para su aprobación por la Propiedad con anterioridad al inicio de las obras.

En cuanto al abono de estos trabajos se incluyen en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud y en el Presupuesto General del Proyecto, y corresponden únicamente a las partidas correspondientes a las medidas colectivas.

# 3. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

## 3.2 CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán aportados por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras previa comprobación de que reúnen todas las características que en las distintas Normas y Pliegos ya citados se exigen para cada

caso concreto, de acuerdo con lo indicado en los precios y planos del Proyecto, así como en este pliego.

Esta aprobación previa por la Dirección de las obras no exime al Contratista de su responsabilidad por posibles defectos no detectados en el examen o ensayos efectuados.

Los materiales que no cumplan las especificaciones exigidas en las Normas y Pliegos citados, serán rechazados y repuestos por otros que las cumplan, siendo de cuenta del Contratista dicha reposición.

## PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá al Director de la obra con suficiente antelación, en ningún caso inferior a catorce (14) días, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando cuando así lo solicite la dirección facultativa, las muestras y / o datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra, materiales cuya procedencia no haya sido aprobada plenamente por el Director.

## EXAMEN Y ACEPTACIÓN

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

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el contratista viene obligado a:

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

La aceptación o el rechazo de los materiales, compete a la 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 en contrario de la Dirección de la misma.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección de obra, quién podrá someterlos a las pruebas que juzgue

necesarias, quedando facultada para desechar aquellos, que a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

## ALMACENAMIENTO

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

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales al entender que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra, tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

## INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentran los materiales y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias. Estos ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Las plantas podrán ser inspeccionadas en los viveros donde se encuentren, en cualquier momento que lo considere oportuno la Dirección de la Obra.

## SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, 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 reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto. En caso de ser especies vegetales, la sustitución se realizará con especies del mismo grupo que las que sustituyen, y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

## MATERIALES PARA FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

## PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas que figuren en el proyecto para determinados trabajos podrán ser modificadas en su cuantía, si las circunstancias hubieran cambiado desde el momento de redactar el proyecto. Dichas modificaciones se harán de común acuerdo entre ambas partes y se harán constar por escrito en el libro de obra.

## PARTIDA DE IMPREVISTOS

La partida de imprevistos del Presupuesto General que pudiera existir, en modo alguno queda a beneficio del constructor, sino a disposición del Director de Obra para hacer frente a los aumentos en unidades o mejoras que pudieran surgir durante la ejecución de los trabajos.

## 3.3 MATERIALES DE OBRA CIVIL

### MATERIALES PARA TERRAPLENES

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se autoricen por el Ingeniero Director de las obras, los cuales serán, en todo caso, adecuados o seleccionados, y de cantera en cuyo caso deberán ser seleccionados.

### MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS

Los materiales a emplear en trasdós de muros y bóvedas serán suelos adecuados o seleccionados según el Capítulo 330 del PG-3/75.

En zanjas podrán emplearse suelos de la propia excavación de las mismas que no contengan tierra vegetal ni tamaños superiores a tres (3) centímetros.

Para el relleno de bermas se empleará material arcilloso, sin tierra vegetal sin tamaños superiores a tres centímetros (3 cm.) y que tengan un cernido de tamiz 0,080 UNE superior al treinta por ciento (30 %).

## MATERIAL PARA SUB-BASES GRANULARES

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga, materia orgánica u otras materias extrañas.

Las escorias de horno alto estarán constituidas por productos obtenidos directamente de horno alto por enfriamiento lento y cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación  $(Ca\ O + Mg\ O)/(Si\ O_2 + Al_2\ O_3)$  estará comprendido entre 0,95 y 1,05
- La relación  $CaO / Si\ O_2$  estará comprendida entre 1,05 y 1,15.
- La absorción de agua será inferior al cinco por ciento (5 %) en peso.

La zahorra natural deberá estar comprendida dentro del uso Z-2 del PG-3/75, mientras que para la escoria de horno alto la limitación es que su tamaño máximo sea inferior a cien milímetros (100 mm.).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/91 será inferior a cuarenta (40).

Tanto las zahorras naturales como la escoria de horno alto deberán ser no plásticos y tendrán un equivalente de arena superior a treinta (30).

## ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

- La curva granulométrica de la zahorra artificial deberá estar comprendida en el huso Z-2 del PG- 3/75.

- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo Los Ángeles, según la norma NLT-149/91 será inferior a treinta y cinco (35).

- El índice de laja, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

- Serán no plásticas

- Límite CBR superior a veinte (20).

- Límite líquido inferior a veinticinco (25).

- Índice de plasticidad inferior a seis (6).

- Equivalente de arena mayor de treinta (30).

El Contratista propondrá las zahorras a utilizar al Ingeniero Encargado de las Obras, aportando muestras y datos suficientes a fin de realizar los ensayos necesarios para su aprobación. Deberá proponer un mínimo de tres procedencias distintas, actualmente legalizadas, a fin de utilizar las zahorras de mejor calidad, dentro de las existentes en la zona.

## TIERRA VEGETAL

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

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

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

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

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.

- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.

- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.

- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.

- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

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

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DE DENOMINACIÓN	GRANULOMETRÍA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1	0% < 2cm	< 15%	< 25%	< 70%
T2	0% < 5cm	< 15%	< 15%	< 70,5%

TIPO DE DENOMINACIÓN	COMPOSICIÓN QUÍMICA					
	Tierra fina		C/N	N	P (p.p.m.)	K (p.p.m.)
	M.O.	pH				
T1	> 6,0%	6-7,5	9-11	> 0,32%	> 35	> 240
T2	> 3,5%	> 6	4-12	> 0,2%	> 25	> 180

- Tierras de primera calidad (T-1): La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.

- Tierras de segunda calidad (T-2): La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

### BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3, y las modificaciones al mismo indicadas en la O.M. de 21 de Enero de 1.988, publicado en el

B.O.E. de 3 de Febrero de 1.988 y en la O.M. de 8 de Mayo de 1.989, publicada en el B.O.E. de 18 de Mayo de 1.989.

El betún a emplear será del tipo B 50/70, y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en el Cuadro 211.1 de la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1.988.

### EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3 y modificado por orden ministerial de 21 de Enero de 1.988, (BOE de 3 de Febrero de 1.988).

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán:

Las mezclas bituminosas a utilizar en la obra serán las indicadas en la tabla 214.1

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

### MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Los tipos y características de las mezclas serán los siguientes:

Capa de rodadura: Mezcla densa AC16 SURF S.

Capa intermedia o de regularización: Mezcla semidensa AC22 Base S.

El huso granulométrico de la fórmula se ajustará a lo establecido en la tabla siguiente, según el tipo de la mezcla.

La relación ponderal, entre el cernido de polvo mineral y el ligante hidrocarbonado será de uno con tres (1,3) en capas de rodadura y de uno con dos (1,2) en capas intermedias o de base.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 100 tm/h.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. Deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador- mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al

funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (+0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (+ 0,3 %).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

## AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En todo caso el agua deberá cumplir las condiciones prescritas en el Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en el Artículo 280 del PG-3/75, de acuerdo con los métodos de ensayo de las Normas UNE indicadas.

Se realizarán a lo largo de las obras dos muestreos, de dos tomas de cada uno (cuatro muestras en total), de agua de amasado, que se someterán a los ensayos especificados en dichos artículos. Una de las muestras se tomará necesariamente antes del inicio de cualquier amasado y no se comenzará la fabricación de hormigones hasta que la Dirección de Obra dé el visto bueno por escrito una vez tenga los resultados en su poder. La otra muestra se tomará del agua del amasado con la que se fabricará la lechada de cemento para inyección de las vainas de pretensado, salvo que sea la misma agua de amasado empleada en la fabricación de los hormigones. Igualmente, no se comenzará la inyección hasta que la Dirección de Obra dé el visto bueno por escrito. Posteriormente y a lo largo de la ejecución de la Obra, cuando el

Ingeniero Director de Obra lo juzgue oportuno, se volverán a tomar dos muestras de las mismas aguas para observar su variación en el tiempo.

No será necesario la realización de los ensayos si el agua a emplear procediera de la red de agua potable, siempre que el Contratista presentará certificados de los análisis efectuados sobre toma de muestras recogidas en algún punto de la red de distribución lo más cercano posible al lugar de la obra, firmados y sellados por el Ayuntamiento o Servicio de Explotación que dirija la depuradora de potables de la zona.

El Contratista no podrá emplear otro tipo de agua sin consentimiento por escrito de la Dirección de Obra; y siempre que se vaya a realizar tal cambio se deberán recoger muestras y analizarlas.

## CEMENTOS

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.

En el presente Proyecto, se emplearán los siguientes tipos de cementos:

- Cemento CEM I-42,5R, en la totalidad de los hormigones proyectados, salvo lo indicado aquí para las piezas prefabricadas en las que podrán emplearse otros cementos de acuerdo con el fabricante.
- CEM I-42.5/R-SR en los hormigones en contacto con las aguas residuales, como cunas, pozos, remates en incorporaciones, etc.
- Cemento tipo CEM IV/B-32,5 como polvo mineral de aportación en las mezclas bituminosas en caliente.

La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobre-costo de la unidad de obra donde se utilice.

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en:

- La Norma UNE 80-301-85.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-03 y en las Instrucciones EP-93 y EHE.

El cemento cumplirá las especificaciones físicas y químicas indicadas en las Normas UNE que se citan en la Instrucción RC-03.

Las condiciones de suministro e identificación, así como el procedimiento de verificación de las características de cemento en el acto de su recepción por el comprador, se ajustarán a las indicaciones dictadas por la Instrucción RC-03.

En la realización de tomas de muestras de cementos, destinados a los controles de la calidad del producto listo para ser entregado, en vía de entrega o después de la misma, los equipos utilizables, los métodos a seguir y las disposiciones a respetar cumplirán la Instrucción RC-03.

## ÁRIDO PARA HORMIGONES

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm. de luz malla (tamiz 5 UNE-7050); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra de cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables no compuestos ferrosos.

Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7-243.

(Escoria negra para árido de hormigón, se especifica más adelante)

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables (por ejemplo, pirrotina, marcasita y algunas formas de pirita), aún en pequeña cantidad, resultan muy peligrosos para el hormigón, pues por oxidación y posterior hidratación se transforman en ácido sulfúrico de hierro hidratado, con gran aumento de volumen.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silíceas (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias magnéticas (por ejemplo, dolomitas), que pueden provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón

en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-álcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse entre el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas, en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando no exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

b) 1,30 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

Cuando el hormigón deba pasar por entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) ó b) si fuese determinante.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Tabla del Apartado 28.3.1 de la Instrucción ECH.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis de cemento.

Los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas en el Apartado 28.3.2 de la Instrucción EHE.

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7-050 no excederán del 1 % del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2 % si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7-050, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá del 6 % con carácter general.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-238, no debe ser inferior a 0,15.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techo, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

## MORTEROS DE CEMENTO

Cemento.- El cemento a emplear será del tipo Portland CEM I 32,5 (UNE 80-301-88). El cemento cumplirá las especificaciones del presente Pliego.

Agua.- En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En todo caso el agua deberá cumplir las condiciones prescritas en el Artículo 27 de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE) y Artículo 280 del PG-3/75, de acuerdo con los métodos de ensayo de las Normas UNE indicadas en dichos Artículos.

## HORMIGONES

La dosificación de áridos para la fabricación de hormigones, será en principio de cuatrocientos veinticinco (425) Kg. de arena y ochocientos cincuenta (850) Kg. de grava, modificándose en cada caso por la Dirección Facultativa, de modo que con las cantidades de cemento y agua que se señalan para cada hormigón, constituyan en conjunto el metro cúbico de esta fábrica.

Existirán las siguientes clases de hormigón:

- Hormigón nº 1 - Se empleará en hormigones de limpieza. Tendrá un contenido mínimo de doscientos veinticinco (225) Kg. de cemento por metro cúbico, y una resistencia característica de 15 N/mm<sup>2</sup>.

- Hormigón nº 2.- Se empleará en los alzados de los pozos y arquetas, aceras, así como asiento y refuerzo de tuberías y en cimentación de columnas de alumbrado. Será del tipo HM-20 que define la EHE y tendrá un contenido mínimo de trescientos (325) Kg. de cemento por metro cúbico.

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear con el hormigón, se determinará por medio de ensayos en un laboratorio homologado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero Director de la obra para su aprobación antes de proceder a su fabricación, debiendo determinarse la cantidad de agua de modo que su consistencia sea "plástica", medida según los asientos del cono de Abrams y la EHE.

Habrà de tener en cuenta para la determinación de dicha dosificación, que la resistencia característica de las probetas obtenidas en el laboratorio o directamente en la planta de hormigonado ha de ser igual a la que se exige para la unidad de obra correspondiente, incrementada en un porcentaje variable según los métodos de fabricación y puesta en obra, y que será fijado en cada caso por el Director de la obra, a fin de que quede asegurada la resistencia que se pide en el Proyecto.

Si las resistencias características del hormigón en probetas sacadas de la masa que se haya empleado para hormigonar medidas en el laboratorio, fueran inferiores a las previas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma, la den, acorde con la resistencia estipulada.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, la cual se determinará mediante cualquiera de los métodos de ensayo UNE 7102 y UNE 7103.

Las consistencias de los hormigones y los valores de los asientos correspondientes en el cono de Abrams son los siguientes:

Consistencia	Asiento en cm
Seca	0 - 2
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15
Líquida.	16

No se admitirán hormigones que presenten un asiento superior a cinco (5) centímetros ni inferior a tres (3) centímetros medidos directamente en el tajo.

Cemento.- Los tipos de cemento a emplear serán los indicados en el presente Pliego y cumplirán las características dadas en el citado documento.

Áridos.- Los tipos de áridos a emplear serán los indicados en el presente Pliego, así como en las fichas del CEDEX recogidas en el anejo de gestión de residuos en cuanto a áridos reciclados, y cumplirán las características dadas en el citado Artículo y fichas.

Agua.- Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40°C).

Aditivos.- No podrá emplearse ningún producto de adición sin la autorización de la Dirección de obra.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.- Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

Con objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14) días y las otras cuatro (4) a los veintiocho (28). De los resultados de estas últimas se deducirá la resistencia característica que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

Una vez hecho el ensayo y elegido los tipos de dosificación, no podrán alterarse durante la obra más que como resultado de nuevos ensayos y con autorización del Ingeniero Director de la Obra.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan ni refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigón de consistencia fluida.

Fabricación.- Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias de tres (3 %) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3 %) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, bajo la vigilancia de personas especializadas y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.

Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Ingeniero Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan éstos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrasos correspondan exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento.

Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Vertido.- El intervalo de tiempo señalado en el PG-3/75 como norma entre la fabricación y su puesta en obra se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial, o con ambientes calurosos y secos, de forma que, en ningún caso se coloquen en obra masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o desecación. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías de fraguado o defecto de miscibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido de hormigón evitarán la disgregación y la desecación de la mezcla; eliminando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro cincuenta centímetros (1,50 m).

Compactación.- La consolidación del hormigón se efectuará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los paramentos y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueas y conseguir que se inicie la reflujión de la pasta a la superficie. El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasará el máximo admisible para conseguir que la compactación se extienda sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

En el hormigonado de piezas, especialmente en las de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

La consolidación de masas secas se completará por vibración, prodigando los puntos de aplicación de los vibradores lo necesario para que, sin que se inicien disgregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

Los vibradores de superficie se introducirán y retirarán con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda. Se comprobará que el espesor de las sucesivas tongadas no pase del límite necesario para que quede compactado el hormigón en todo el espesor.

Los vibradores de aguja deberán sumergirse profundamente en la masa retirándolos lentamente. La distancia entre los sucesivos puntos de inmersión deberá ser la apropiada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante. Cuando se hormigones por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente. En todo caso, siempre que se empleen aparatos de este tipo, se deberá efectuar una operación final de vibrado, poniendo cuidado especial en ella para evitar todo contacto de la aguja con las armaduras.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclado a los moldes o encofrados en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas.

Jointas.- Las jointas del hormigón se alejarán de las zonas en las que las armaduras estén sometidas a fuertes tracciones.

Antes de la ejecución de la jointa, el paramento recién desencofrado se picará en su totalidad con martillo neumático, eliminando toda la lechada superficial hasta la aparición del árido grueso. Después se limpiará a conciencia eliminando el polvo adherido al mismo.

Si la Dirección de obra lo juzga conveniente se permitirá el empleo de productos del tipo "pasta negativa" aplicados a la superficie del encofrado por el lado a hormigonar, siempre que el producto haya sido sancionado por la experiencia y pertenezca a suministrador de reconocida solvencia. Este tipo de pasta evita el fraguado de la superficie del hormigón en contacto con ella, pudiendo luego, una vez efectuado el desencofrado, eliminarse con facilidad los restos de pasta y hormigón no fraguado mediante agua a presión.

Curado.- Durante el primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas extremas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista antes del comienzo del hormigonado propondrá los procedimientos y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra.

Control de calidad.- Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

A) Si  $F_{cst} > 0,9 F_{ck}$ , la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia.

B) Si  $F_{cst} < 0,9 F_{ck}$ , se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previsto en la EHE o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la penalización por la disminución de resistencia de hormigón (en la misma proporción que en el apartado A)

En cualquier caso, siempre que sea  $F_{cst} < F_{ck}$ , el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en la EHE, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de éstos últimos.

## HORMIGONES

De acuerdo con la "INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL, EHE" se utilizarán los diferentes tipos de hormigón para las distintas partes de la obra, según se define a continuación.

ELEMENTOS	TIPIFICACION	OTRAS CONDICIONES
EN AMBIENTE DE AGUAS RESIDUALES	HA-35/B/20/Qc	DOSIS CEMENTO: 350 KG/M3 A/C = 0,45 IMPERMEABILIDAD(*)
EN ZONA DE MAREAS	HA-35/B/20/IIIc	DOSIS CEMENTO: 350 KG/M3 A/C = 0,45 IMPERMEABILIDAD (*)
EN AMBIENTE AEREO MARINO (A MENOS DE 5 KM. DE LA COSTA)	HA-30/B/20/IIIa	DOSIS CEMENTO: 300 KG/M3 A/C = 0,50
EN AMBIENTE DE HUMEDAD ALTA (AEREOS, ENTERRADOS, ...)	HA-25/P/20/IIa	DOSIS CEMENTO: 275 KG/M3

		A/C = 0,60
DE HORMIGON EN MASA QUE NO ESTE EN AMBIENTE DE AGUA RESIDUAL	HM-20/P/20/I	DOSIS CEMENTO: 200 KG/M3 A/C = 0,65
PANTALLAS, VIGAS DE ATADO Y ZUNCHOS	HA- 25/F/25/IIa	DOSIS CEMENTO: 275 KG/ M3 A/C = 0,60 IMPERMEABILIDAD (*)

\*La condición de impermeabilidad al agua del hormigón estará asegurada por el cumplimiento en el ensayo de penetración de agua, de los siguientes resultados:

- Profundidad máxima de penetración  $\leq 50$  mm.
- Profundidad media de penetración  $\leq 30$  mm.

Para satisfacer la condición de consistencia del hormigón a colocar en obra, o incluso mejorar la docilidad del mismo, podrán utilizarse aditivos que cumplan las especificaciones del Pliego y sean previamente aprobados por la Dirección de Obra.

El tipo de cemento a utilizar para los hormigones expuestos a los ambientes IIIa, IIIc y Qc definidos en la Instrucción EHE será el:CEM III / A 42,5

### 1. Barras corrugadas para hormigón armado

Las barras de acero a utilizar en armaduras pasivas serán B400S, B500S, B400SD Y B500SD.

En todo caso serán materiales con certificación de calidad, realizándose los ensayos prescritos en la instrucción EHE.

### 2. Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas cumplirán lo establecido en la instrucción EHE.

### 3. Acero en perfiles laminados

El acero laminado será del tipo A-42b (Norma MV-102) o de calidad semejante siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

#### Carga de rotura

Comprendida entre cuarenta y dos (42) y cincuenta (50) kilogramos por milímetro cuadrado.

### Límite de fluencia

Superior a veinticinco (25) kilogramos por milímetro cuadrado.

### Alargamiento mínimo de rotura

Veintitrés por ciento (23%).

### Resistencia mínima

Dos con ocho (2,8) kilogramos por metro, a más de veinte grados centígrados (20 °C).

Los contenidos máximos en azufre y fósforo, serán inferiores a seis (6) diezmilésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticinco (25) diezmilésimas.

Las condiciones de plegado serán las establecidas en la norma MV - 102.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural definidos en la norma UNE-14003. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

## ACERO INOXIDABLE

Los aceros inoxidable tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo = 18%
- Níquel = 8%
- Molibdeno = 2%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 316 o el 316 L. El acabado de su superficie será de acuerdo con la norma DIN 17.440 tipo III-d o las normas AISI tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

### AISI 316

- Límite elástico para remanente 0,2%: 22 kg/mm<sup>2</sup>
- Resistencia rotura: 50/70 kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo: 35%

- Módulo de elasticidad: 20.300 kg/mm<sup>2</sup>

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS, y los operarios que realicen estas soldaduras deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y característica mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

## TUBERÍA DE P.V.C PARA SANEAMIENTO

Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

1. Tubos de PVC lisos.
  - Tubos de presión (UNE EN 1452)
  - Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401)
  - Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 1456).
2. Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1)
  - Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.
  - Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral
  - Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular
3. Tubos de PVC orientado (UNE EN 1452, WIS 4-31-08, ISO DIS 16.422)
4. Tubos de PVC para conducciones eléctricas.
5. Tubos de PVC ranurados para drenaje.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 o el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

- Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			

Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	°C/h	Sin fallo	UNE EN 921

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
<b>TÉRMICAS</b>			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

- Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥79	UNE EN 727
<b>TÉRMICAS</b>			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202

<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	

- Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	≥ 4 kN/m <sup>2</sup>	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
	≥ 8 kN/m <sup>2</sup>			
Coeficiente de fluencia	≤2,5 Extrapolac.a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR ≤10%	Temperatura	0° C	EN 744:1995
		Condición medio	Agua o Aire	
		Tipo percutor	d90	
		Muestreo	EN(155WI009)-2	
		Masa percutor:		
		OD 110 e ID 100	0,5 kg	
		OD 125 e ID 110	0,8 kg	
		OD 160 e ID 140	1,0 kg	
		ID 150	1,6kg	
		OD 200 e ID 180	1,6kg	
		ID 200	2,0 kg	
		OD 250 e ID 225	2,5 kg	

		OD ≥ 315e		
		ID ≥ 280	3,2 kg	
		Altura percutor:		
		OD 110 e ID 100	1600 mm	
		OD ≥ 125 e ID ≥ 110	2000 mm	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277
		Deformación cabo	≥10%	Condición B
		Deformación copa	≥5%	Método 4
		Diferencia	≥5%	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	
		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277
		Deflexión junta:		Condición C
		dc ≤ 315	2°	Método 4
315 < dc ≤ 630	1,5°			

		630 < dc	1°
		Presión agua	0,05 bar
		Presión agua	0,5 bar
		Presión aire	-0,3 bar

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	≥79°C	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Temp. inmersión Tiempo inmersión e < 10 mm e > 10 mm	(150±2)°C 30 min 60 min	ISO12091

– Tubos estructurados tipo B

Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO Di min	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR E4 min (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA E5 min
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3

500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0
1200	1185	5,0	5,0

Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

– Tubos de PVC orientado:

PARÁMETRO	UNIDADES	REQUISITOS	ENSAYO
Densidad	g/cm <sup>2</sup>	1.350 – 1.460	UNE 53020
Tensión Mínima Requerida (MRS)	Mpa	50	
Coeficiente de seguridad a 50 años		1,4	
Tensión de diseño	MPa	36	
Rigidez circunferencial	kN/m <sup>2</sup>	> 6	EN-EN ISO 9969
Resistencia a la tracción axial	Mpa	> 48	
Resistencia a la tracción tangencial	Mpa	> 85	
Módulo de elasticidad axial	Mpa	> 3.000	
Módulo de elasticidad tangencial	Mpa	> 4.000	
Tensión de compresión	Mpa	> 50	
Número de Poisson		0,45	
Flexibilidad anular sin deterioro	%	10000%	EN 1446
Resistencia impacto		> x 3 veces	UNE-EN 1452
Rugosidad (P-Colebrook) Agua limpia	mm	0,01	
Rugosidad (P-Colebrook) Agua residual	mm	0,10 – 0,25	
Conductividad Térmica	Kcal / m.h.°C	0,13	UNE-EN 1452
Coeficiente de dilatación lineal	m / m °C	8 E-5	UNE 53126
Temperatura Vicat	°C	> 80	UNE-EN 727
Calor específico	cal / °C	0,26	
Resistividad	Ohmio / cm	1 E 15	
Constante dieléctrica		3,4	
Rigidez dieléctrica	kV/mm	30-35	UNE 53030

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

## RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los

datos siguientes:

- Designación comercial
- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm

## UNIÓN ENTRE TUBOS

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

### UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA.

La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.

Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.

Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

#### UNIÓN POR ENCOLADO

Se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.

La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

#### UNIÓN POR JUNTA MECÁNICA (EJ. JUNTA GIBAULT).

Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica. En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### TOLERANCIAS EN LA UNIÓN ENTRE TUBOS

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3°, en las mismas condiciones de estanqueidad.

## TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA SANEAMIENTO

Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

1. Tubos de polietileno lisos.
  - Tubos para agua a presión.
    - i. Tubos de baja densidad, PEBD, (UNE 53131).
    - ii. Tubos de media densidad, PEMD (UNE 53131).
    - iii. Tubos de alta densidad, PEAD (UNE 53131 y UNE 53966).
  - Tubos para gas a presión (UNE 53333).
  - Tubos para riego.
2. Tubos de polietileno corrugados.
  - Tubos de protección (UNE EN 50086-2-4 N).

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos de polietileno para abastecimiento de aguas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 y, en todo caso, las siguientes:

- Tubos de polietileno lisos:

PROPIEDADES	UNIDADES	PEBD	PEMD	PEAD	PEAD
MECÁNICAS		PE32	PE50B	PE50A	PE100
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,934	0,940	0,953	0,955
Índice de fluidez-MRF (190°C 2,16 kg)	g/10 min	0,3	-	0,3	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	Kg/cm <sup>2</sup>	160	180	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥350	≥350	≥350	≥350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200°C	min	≥10	≥20	≥10	≥20
Coeficiente de dilatación lineal	mm/m°C	0,17	0,20	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/m.h.°C	0,35	0,37	0,37	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	4		8	10
Tensión tangencial de diseño	MPa	3,2	5,0	5,0	8,0
Constante dieléctrica	-	2,4	2,5	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	2.200	7.000	9.000	9.000
Dureza Shore	Escala D	45	55	65	65

Los tubos de polietileno para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

Alargamiento en rotura No inferior a 150 %

## DISPOSICIONES COMUNES

El material de los tubos estará constituido por:

- Polietileno puro de alta/baja densidad, según lo establecido en el resto de los documentos del presente Proyecto.
- Negro de humo finamente dividido tamaño partícula inferior a 25 milimicras. La disposición será homogénea con una proporción del 2 %, con tolerancia de más o menos dos décimas.
- Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3 % y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español, en el caso de tubos destinados a abastecimiento de agua potable.
- El polietileno a emplear debe ser de primera fusión quedando expresamente prohibido por el presente Pliego el uso de polietileno de recuperación. Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados con marca de alta calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas, falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que para ellos se señalan en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

Las especificaciones para los tubos, accesorios y sistemas de tuberías de Polietileno para saneamiento cumplirán como mínimo la exigencia de la Norma UNE 53962 EX.

Las juntas serán homogéneas de caucho EPDM tipo Delta Bilabiada y cumplirán las características de la Norma UNE-EN-681-1.

Los suministros de tubos, accesorios y juntas deben llevar el marcado exigido por la Norma citada y se entregarán acompañados del Certificado de Control de Calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9002.

## MATERIALES CERÁMICOS

### BALDOSAS

a) Características técnicas exigibles:

Las características geométricas, físicas y tolerancias cumplirán las especificaciones expresadas en la Norma UNE 67087-85.

b) Condiciones particulares de control de recepción:

En cada lote compuesto por 50.000 baldosas o fracción, se determinarán las siguientes características según las normas de ensayo que se especifican:

1. Aspecto, dimensiones y forma, UNE 67087-85.
2. Absorción de agua, UNE 67099-85.
3. Resistencia al cuarteo UNE 67105-83.
4. Resistencia química, UNE 67122-85, 67106-85.
5. Resistencia a la abrasión, UNE 67154-85, 67102-85.
6. Resistencia al choque térmico, UNE67104-84.
7. Resistencia a la helada, UNE 67202-85.

Los ensayos 1, 2, 5 y 7 se efectuarán sobre una muestra de 10 piezas, los 3, 4 y 6 sobre 5 piezas.

En todos los casos se realizarán los ensayos 1, 2, 4 y 5. El ensayo nº 3 se efectuará en caso de baldosas esmaltadas.

En exteriores, además los ensayos nº 6 y 7, limitándose este último a las zonas Y o Z definidas en la NBE-CT-79.

## LADRILLOS

a) Características técnicas exigibles:

Cumplirán las prescripciones del Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción "RL-88".

La capacidad de absorción de agua no será superior al 22 por 100 en peso, para ladrillos de clase V, ni al 25 por 100 para los de clase NV.

La succión no será superior a 10 g/dm<sup>2</sup>.minuto.

Se considera heladizo y por lo tanto rechazable si tras someterse al ensayo definido por la Norma UNE 67028-84, hay pérdidas de peso mayor al 1 por 100 de la mitad del número de ciclos prescrito.

La capacidad de aumento de volumen por efecto de la humedad no será superior a 0,8 mm/m para ladrillos de clase V, ni superior a 1,2 mm/m para los de clase NV.

b) Condiciones particulares de control de recepción:

Antes del comienzo del suministro se realizarán los ensayos previos, en caso de no presentarse certificado de ensayo realizado por un Laboratorio según lo especificado por el Pliego RL-88.

En cada lote compuesto por el conjunto de ladrillos de igual designación recibidos en obra en una misma unidad de transporte o en varias en un día, se determinarán las siguientes características según las normas que se especifican como ensayos de control:

1. Forma, aspecto, textura y dimensiones, UNE 67019-86, 67030-85.
2. Succión, UNE 67031-85.
3. Eflorescencia, UNE 67029-85.
4. Resistencia a compresión, UNE 67026-84.
5. Resistencia a la helada, UNE 67028-84.
6. Masa, RL-88.

La muestra estará compuesta por 24 ladrillos, realizándose los ensayos 1, 4 y 6 sobre 6 unidades, el 2 sobre 3, el 5 sobre 12 y el 3 sobre 6 unidades.

El ensayo 5 solo se realizará en fábricas vistas en exteriores y el ensayo 3 solo para ladrillos de clase V.

## AJARDINAMIENTO

### Examen y aceptación

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

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

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

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

Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.

Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la 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.

### Almacenamiento

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

### Inspección

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

## SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, 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 reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo (artículo A2.10.5.5) que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

### Modificación de suelos

Suelos aceptables

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

Para el conjunto de las plantaciones.

\* Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75 por 100).

Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30 por 100).

Cal, inferior al diez por ciento (<10 por 100).

Humus, comprendido entre el dos (2) y el (10) por ciento.

Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.

\* Granulometría:

Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cms.). Menos de tres por ciento (3 por 100) de elementos comprendidos entre uno (1) y cinco centímetros (5 cms.).

\* Composición química, porcentajes mínimos:

Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).

Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).

Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1.000).

K<sub>2</sub>O asimilable, una décima por mil (0.1 por 1.000).

- Para superficies a encespedar.

\* Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, sesenta a setenta y cinco por ciento (60/75 por 100).

Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 por 100).

Cal, cuatro a doce por ciento (4/12 por 100).

Humus, cuatro a doce por ciento (4/12 por 100).

Porcentajes que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

\* Índice de plasticidad, menor que ocho (<8).

\* Granulometría: ningún elemento superior a un centímetro (1 cm.); veinte a veinticinco por ciento (20/25 por 100) de elementos entre dos y diez milímetros (2/10 mm.).

\* Composición química:

Igual que para el conjunto de las plantaciones.

- Como estabilizados.

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

Se considera un suelo como estabilizado cuando:

\* La composición granulométrica de los elementos finos se mantiene dentro de los límites siguientes:

Arena, setenta y cinco a ochenta por ciento (75/80 por cien).

Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 por 100).

Cal, inferior al diez por 100 (< 10 por 100).

Que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

\* La granulometría no excede de un centímetro (1 cm.) y los elementos comprendidos entre dos (2) y diez milímetros (10 mm.) representan aproximadamente la cuarta o la quinta parte del total.

\* El índice de plasticidad varía entre tres (3) y seis (6).

- Modificación.

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

Para estas plantas de flor, el suelo será aceptable cuando el porcentaje de materia orgánica alcance entre diez (10) y el quince por ciento (15 por 100) a costa de la disminución de limo y arcilla principalmente.

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

## ACCESORIOS

Todos los accesorios, herrajes, elementos de protección y seguridad, etc., instalados en las obras de fábrica estarán conformes con las dimensiones que figuran en los planos del proyecto y cumplirán las especificaciones correspondientes del P.P.T.G.

Estarán formados a partir de los siguientes materiales:

- Abrazaderas de sujeción de tuberías de telemando:

Acero Inox AISI 316.

- Barandillas y pasamanos:

Acero AISI 316.

- Escaleras y elementos de protección:

Acero AISI 316.

- Placas embebidas en hormigón y ganchos:

Acero AISI 316.

- Tuberías de caída en vórtices:

Acero AISI 316.

- Cadenas de seguridad:

Acero AISI 316.

- Pates de bajada:

Cubierta: Polipropileno inyectado

Núcleo: Acero AEH 400 N

- Tapas de registro circulares:

Marco y tapa: Fundición dúctil

Junta: P.V.C

- Tapas de registro cuadradas o rectangulares:

Marco y tapa: Fundición dúctil

Junta: Metal-Metal, mecanizada

Relleno de la tapa: Mortero de cemento y acabado en solado si procede

- Tuberías de telemando:

Tubería: P.V.C. (5 atmósferas)

Junta: Elastómero (EPDM)

- Pasamuros:

P.V.C (5 atmósferas)

- Otros herrajes embebidos en hormigón:

Acero AISI 316

- Rejillas de tramex:

Poliéster reforzado con fibra de vidrio.

## ELEMENTOS METÁLICOS

### Cadenas de Seguridad

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en el Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por la soldadura serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Las cadenas de seguridad serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos los siguientes esfuerzos:

- Esfuerzo de rotura: 30 KN

- Esfuerzo ensayo: 15 KN

### Pasamanos y barandillas

Los pasamanos y barandillas se construirán en aluminio, acero galvanizado en caliente o acero inoxidable tubular según se indique en los planos, con estructura tubular de diámetro superior a 40 mm, formada por al menos dos tubos horizontales de separación mínima 400 mm, con soportes verticales separados 1,5 m como máximo. La altura mínima será de 900 mm. Todos los pasamanos y barandillas dispondrán de rodapié inferior, del mismo material y altura mínima 150 mm.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado y aluminio serán galvanizadas por inmersión en caliente o anodizadas, según corresponda al tipo de material a emplear.

Las barandillas de acero inoxidable estarán construidas a partir de acero tipo AISI 316.

#### Registros de fundición

- Especificaciones según norma UNE EN-124.
- Marcado y control calidad según norma UNE EN-124.
- Abertura mínima libre 700 mm.
- Resistencia clase D400 (carga rotura >400 KN).
- Tapa articulada de fácil apertura con sistema de bloqueo.
- Contacto con marco mediante anillo elastomérico estanco y anti-ruido.
- Revestimiento: pintura hidrosoluble negra, no tóxica ni inflamable.
- Sistema de cierre anti-vandálico.
- Inscripción: la exigida con la inscripción y tipografía acorde a la utilizada por el ayuntamiento de Bolibar. **“Bolibarko udalak. Ur zikiñak”**

#### TUBERÍA DE POLIETILENO

Las tuberías de PEAD deberán cumplir las condiciones especificadas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas” de la Dirección General de Obras Hidráulicas, pertenecientes a la clase A.

Las tuberías deberán admitir una carga de trabajo en condiciones normales de servicio, igual a la mitad de la presión normalizada.

Asimismo, deberán soportar las sobrepresiones de corta duración debidas a causas incidentales como, por ejemplo, el golpe de ariete, siempre que no sobrepasen la presión normalizada.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la autorización de la Dirección de Obra, que se reserva el derecho de verificar previamente, directamente o por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente.

- Marca de fábrica
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada en kg/cm<sup>2</sup>, excepto en tubos de hormigón armado y pretensado que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
- Marca de calidad del organismo correspondiente.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstos, el contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el contrato de suministro.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza y número, así como tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el contrato. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de Obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Propiedad y, en caso contrario, corresponderán al contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos, procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el contratista, lo hará la Propiedad a costa de aquél.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece, las pruebas se efectuarán según se indica en el apartado siguiente, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignen al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

#### **Sistemas de unión**

La unión puede realizarse por soldadura o mediante accesorios de plástico o metálicos. Los accesorios para unión deben tener una resistencia acorde con la presión de trabajo de la instalación.

Las tuberías de polietileno no admiten unión por adhesivo.

### **TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN DE OTRAS REDES**

La tubería para reposición o nueva ejecución de las posibles canalizaciones de alumbrado y de instalaciones de eléctricas será de polietileno en aceras y jardines y de reforzada en calzada. Su diámetro será de 100 mm.

La tubería de abastecimiento será de polietileno del tipo liso y flexible de 75 mm.

La tubería de previsión será de polietileno de alta densidad (PEAD 160) de la doble cara de 160 mm.

La unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado por machihembrado, convenientemente encolado.

### **TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA Y TELÉGRAFOS**

La tubería para reposición de los posibles daños causados a la canalización telefónica será de PVC, de acuerdo con las marcas y características indicadas por la Compañía Telefónica y por Correos y Telégrafos.

### **TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**

Las tuberías para las posibles reposiciones de esta infraestructura seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía Iberdrola, S.A.

### **TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN DE GAS**

Todos los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma UNE-53.333 y con las Instrucciones MIG del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos que les sean de aplicación. Los tubos deben de tener la marca de calidad ANAIP.

Los tubos deben ser fabricados con polietileno (PE) de media densidad según se define en la norma UNE 53.188. La densidad de la materia prima estará entre 0,93 y 0,98 gr/mm. y contendrá los antioxidantes, estabilizantes y pigmentos necesarios para la fabricación y utilización final de las tuberías objeto de esta especificación. Todos los aditivos tendrán una dispersión uniforme.

### **ARQUETAS Y SUMIDEROS**

Las Arquetas a emplear en los elementos de reposición serán prefabricadas y de hormigón, y cumplirán lo especificado en este Pliego para hormigones.

Todas las arquetas deberán ser obligatoriamente de hormigón armado tal y como se indican en los planos y señalan las compañías explotadoras de cada servicio.

### **POZOS DE REGISTRO**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General de tuberías de hormigón armado y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo indicación en contra en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-300.
- Armadura AEH-400 N.

En el diseño de estos elementos se seguirá la Instrucción BS-5911 Part-1.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

## JUNTAS

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

## CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos se ajustarán a la Instrucción BS-5911, Part 1.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no fija frecuencia para ensayos de carácter destructivo, y en el caso de piezas de pequeño tamaño, se efectuará un ensayo de este tipo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista. Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándose las si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar su estanqueidad con una columna de agua de 3 m.

## BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON PARA APOYO DE TUBERIAS

### DEFINICIÓN

Los bloques prefabricados para apoyo de tubería consisten en unas piezas de hormigón en masa o armado formando un diedro sobre cuyas caras apoya la tubería.

### CARACTERÍSTICAS

El ángulo entre los planos de apoyo no será inferior a 150°.

Las caras serán planas con suficiente base de apoyo de forma que se evite el punzonamiento del hormigón de limpieza.

Para la fabricación de estos elementos se empleará hormigón con una resistencia característica mayor o igual a 200 kg/cm<sup>2</sup> utilizándose el mismo tipo de cemento que el especificado para el resto de la cuna de apoyo de la tubería.

### UTILIZACIÓN

No se podrán colocar en obra este tipo de bloques hasta que el hormigón no haya alcanzado una resistencia de al menos 150 kg/cm<sup>2</sup>.

No se utilizarán estos elementos cuando el apoyo de la tubería sea de material granular

## TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN SERVICIOS AFECTADOS

Las tapas serán de 600 mm. de diámetro o superior para saneamiento pluvial, abastecimiento o distribución de agua, canalización eléctrica, telefónica y alumbrado.

Las tapas y marcos a colocar en aceras o viales para las redes de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales tendrán un peso total del conjunto tapa y marco de 63 kg mínimo y serán de fundición nodular o dúctil.

Las tapas y marcos a colocar para las redes de energía eléctrica y telefonía serán las indicadas por las empresas explotadoras de dichos servicios.

Las tapas y marcos a colocar para la red de alumbrado serán de fundición nodular según normas del Ayuntamiento de Bolibar.

Las tapas de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales deberán resistir una carga de 40 Tm. con una flecha inferior a 1/500 de la abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación.
- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento.
- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloque que requiera un dispositivo de apertura.
- Deberá de ser de un modelo aprobado por el Ayuntamiento de Bolibar, incluyendo las inscripciones que el mismo estime oportunas, e principio, **“Bolibarko udala. Ur zikiñak”**.

Las tapas para la red de alumbrado deberán resistir una carga puntual mínima de 1.000 kg si están situadas en las aceras, y una carga de 5.000 kg las situadas en los viales y zonas peatonales con posibilidad de acceso de vehículos.

## 4. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 4.2 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La contrata adjudicada deberá habilitar una vez que haya recibido la orden de comienzo de las obras, un local próximo a las mismas y en lugar que no dificulte la marcha de los trabajos, el cual, sin perjuicio de las condiciones exigidas por la vigente legislación laboral, permitirá en él las labores de gabinete derivadas o encaminadas al normal desarrollo de la obra estando dotado de material de trabajo necesario a tal efecto.

Será preceptiva la existencia permanente en obra a la disposición del personal dependiente de la Dirección Técnica y de la Contrata de un LIBRO DE OBRA previamente foliado y rubricado en todas sus páginas por el Director Técnico, y en el cual se consignarán cuantas observaciones se consideren pertinentes en relación con los trabajos, tanto por el personal dependiente de la Contrata como dependiente de la Dirección Facultativa, quienes fecharán y suscribirán las anotaciones correspondientes que deberán ser también suscritas con el ENTERADO por parte de la Dirección Facultativa o de la Contrata respectivamente.

Sin expresa autorización del Director Técnico de las Obras no podrá el Contratista dar comienzo a los trabajos antes de la práctica del replanteo y su comprobación.

### 4.3 REPLANTEO

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas efectuará la comprobación del replanteo, fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras, haciéndose cargo de los mismos.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente ACTA que firmarán los concurrentes al mismo, como mínimo el Director de las obras y el Contratista a su delegado.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo, tanto de jornales, como materiales, serán de cuenta del Contratista.

### 4.4 SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

La construcción de desvíos provisionales de tráfico deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que se indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios, el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos, de acuerdo con la Norma 8.3-IC de 31 de Agosto de 1.987 así como con el Código de la Circulación y el Plan de Seguridad y Salud. La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los jornales de estos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo éste derecho al abono de la correspondiente partida de acuerdo con el Presupuesto.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero del Contratista, quien deberá, además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada, teniendo derecho al abono de la partida alzada correspondiente, si está prevista en el Presupuesto.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecten a carreteras y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, viales provisionales para desviarlo.

El Contratista deberá realizar las operaciones necesarias para cumplir cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las obras, encaminadas a garantizar la seguridad del tráfico, y acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba indicado por sí o por persona en quien delegue con objeto de asegurar la buena marcha del desarrollo de las obras desde este punto de vista.

El Contratista designará un responsable dedicado en exclusiva a la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras, con una experiencia y formación adecuada, a juicio del Director de las obras, quien deberá determinar, de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC y las órdenes que reciba del Director de las obras, las medidas que deban adoptarse en cada ocasión, y garantizar su implantación, manutención, vigilancia y remoción.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de la obra 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 vía de la red general, sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación: y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultasen necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del Contratista.

Cuando no se cumpla lo establecido anteriormente, la unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un Constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas.

El Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra.

## 4.5 DESMONTE Y EXCAVACIONES

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta el vial.

Igualmente se incluyen las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse, y el consiguiente transporte de los productos removidos a acopios, lugar de empleo o vertedero.

A los efectos de lo previsto en el artículo 320.2 del PG-3/75 las excavaciones serán "no clasificadas", con lo cual a los efectos de medición y abono de esta unidad no se hará distinción entre los distintos materiales excavados, con excepción de la tierra vegetal, cualquiera que sea el tipo de terreno a excavar o el procedimiento empleado en la realización de la unidad.

Para la ejecución de las obras de desmonte son de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 320, 321, 322, 340 y 341 del PG-3/75 además de lo expuesto a continuación.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas y se sujetarán a lo indicado a continuación.

Una vez realizada la excavación y demolición de firmes existentes, de acuerdo con lo expuesto en el apartado 4.7 de este Pliego, el Contratista requerirá la presencia del Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue al efecto, a fin de que fije el espesor de los terrenos inadecuados para su empleo posterior, los cuales deberá cargarse y transportarse a vertedero.

De las operaciones de excavación de los terrenos inadecuados se extenderá acta por duplicado ejemplar que conformarán el Ingeniero Director de las obras, o persona en quien delegue, y el representante del Contratista. En esta acta se incluirán los perfiles iniciales, obtenidos después de la excavación de la tierra vegetal, y los finales después de realizar la extracción de los terrenos inadecuados, distinguiendo entre los realizados en las zonas de desmonte y de terraplén.

Las profundidades de excavación son las señaladas en el presente Proyecto, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras ordenar las modificaciones correspondientes a la vista de las características y comportamiento del terreno en el que se realizan. El Contratista está obligado a acatar dichas profundidades, no pudiendo alegar supuestas pérdidas de beneficios o producción, ni perjuicios por estos conceptos.

La ejecución de desmontes, y restantes excavaciones incluidas dentro del presente apartado, se realizarán de acuerdo con los taludes y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto, pudiendo el Director de las Obras ordenar, a la vista de los terrenos excavados y/o su comportamiento, las modificaciones oportunas sin que ello represente modificación en la forma de medir y abonar las obras realizadas.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables, no obstante, si se produce algún deslizamiento o deformación en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos, retaluzando la zona afectada de acuerdo con las instrucciones escritas del Director de las Obras, considerándose este volumen adicional a todos los efectos como un desmonte más.

Los taludes se redondearán en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural, y entre planos de excavación de acuerdo con las órdenes de la Dirección de las obras.

La superficie de los taludes que van a ser revegetados no deberá alisarse ni compactarse, ni sufrirá tratamiento final, procurando conservar las huellas del paso de la maquinaria de excavación.

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, ripado con prevoladura y arranque por explosivos quedando a criterio de la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que considere precisos en cada caso. Los medios de excavación garantizarán que el tamaño máximo de material a obtener sea compatible con el espesor máximo de la tongada según se define en el artículo 330.1 y que la granulometría se adapte a los límites que en este artículo se marcan.

Al objeto de no dañar a los macizos rocosos, fracturándolos fuera de los límites del desmonte, en las voladuras se empleará la técnica del precorte, debiendo someter a la aprobación del Director de las Obras los planes a ejecutar.

En las zonas donde los taludes precisen de unas medidas de protección o contención, las excavaciones se realizarán por bataches, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de las Obras.

El relleno de las cavidades a rellenar con hormigón deberá ser ordenado por la Dirección de las obras, se realizará inmediatamente después de la excavación, utilizando hormigón H-125 de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios N° 1.

Cuando los fondos de excavación se realicen en roca se deberá profundizar, salvo orden de la Dirección de las Obras, quince (15) centímetros bajo la sub-rasante, debiendo rellenar las

oquedades importantes en la roca con hormigón H-125. La superficie excavada se regularizará con los materiales de la excavación debidamente clasificados y compactados o con los que ordene la Dirección de las obras, debiendo conseguirse una superficie con unas tolerancias idénticas a las exigidas para la explanada.

Cuando en los fondos de excavación, los terrenos no sean roca se procederá a excavar los espesores necesarios para, de acuerdo con lo indicado en los planos, conformar la explanada de tipo E-2.

## 4.6 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo, incluso las operaciones auxiliares necesarias tales como agotamientos, entibaciones y perfilado de las paredes de la excavación.

Para la ejecución de las obras, será de aplicación todo lo indicado en el artículo 321 del PG-3/75 debiendo observarse lo siguiente:

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y perfilado que constan en el proyecto o que indique el Director de las obras.

- El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle que definan el método de construcción propuesto por él.

- Se marcará sobre el terreno la situación y los límites de las excavaciones que no deberán exceder de los definidos en el proyecto. No obstante lo cual, si el Contratista cambiase los taludes de las excavaciones ello no representará variación en las mediciones deducidas de los planos de construcción o de las órdenes del Director de las obras.

- Todas las excavaciones en tramo de carretera en terraplén, se ejecutarán una vez realizado este hasta su cota definitiva.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubren al abrir las excavaciones, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse otras obras por estos conceptos deberán ser ordenados por el Director de las obras.

- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá las señales de peligro, cuidando especialmente la señalización nocturna.

- No se procederá al relleno de excavaciones, sin previo reconocimiento y autorización del Ingeniero Director de las obras.

Cuando en las excavaciones el Ingeniero Director de las Obras lo considere oportuno, por motivos de seguridad, las excavaciones se realizarán por bataches, cuya longitud deberá ser igualmente establecida por aquel. En este caso no podrá realizarse un nuevo batache hasta que se hayan realizado las fábricas previstas en el interior de las excavaciones y los rellenos de estas o los alzados de las obras de fábrica o muros que garanticen la seguridad del tramo excavado.

Las excavaciones se entibarán cuando las condiciones de la excavación así lo exijan, de acuerdo con la seguridad de las personas y de las propiedades colindantes, o cuando así lo ordene el Ingeniero Director de las Obras. En todo caso, se entibará cuando la profundidad de la zanja exceda de 1,25 m.

En todas las entibaciones que el Ingeniero Director de las obras considere oportuno, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones deberán rebasar la línea de terreno o faja protectora en al menos diez centímetros, no pudiendo ser retiradas sin orden expresa del Ingeniero Director de las obras.

## 4.7 TERRAPLÉN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma general la utilización de maquinaria de alto rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones descritas en el apartado 330.1 del PG-3/75.

Antes de iniciar la construcción del terraplén se procederá a realizar el desbroce del terreno, así como a la eliminación de la tierra vegetal. A continuación se excavarán los espesores de material inadecuado de acuerdo con lo indicado en los planos. Estos espesores determinados de acuerdo con los estudios geotécnicos podrán modificarse por el Ingeniero Director de las obras que será, en todo caso, el que fijará la profundidad definitiva de la excavación.

Una vez alcanzada la cota de terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén, se escarificará éste, hasta una profundidad de veinticinco centímetros (25 cm.) procediendo a continuación a su compactación.

Las transiciones de desmonte a terraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo del terraplén hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V:2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m.).

Igualmente 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 Ingeniero Director de las obras.

El escalonado deberá ser tal, que tanto la huella como la altura deben ser al menos igual, al espesor de la tongada de terraplén. El Ingeniero Director de las obras puede modificar estas dimensiones. 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 medirá y abonará con las mismas condiciones y a los precios indicados en el Artículo 5.8 del presente Pliego.

Los trabajos de preparación deberán realizarse, en el tiempo, de manera que no se produzcan erosiones en el perfil como consecuencia de los agentes atmosféricos.

En la ejecución de la coronación del terraplén se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El material no se extenderá hasta haber comprobado la densidad y la rasante de la capa anterior, debiendo realizar cuantas operaciones sean necesarias para que se garanticen los extremos anteriores.

- Cuando la rasante y la densidad de la capa anterior cumplan las condiciones establecidas se procederá al extendido, cuidando que no se produzcan segregaciones en los materiales, con un espesor no inferior a diez (10) centímetros pero de manera que de acuerdo con los medios disponibles se consiga el grado de compactación requerido.

- No se permitirá mezclas sobre las capas inferiores debiendo proceder en caso de segregación a nueva mezcla fuera de la superficie de las obras.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad después de la compactación no sea inferior a la establecida seguidamente:

- Coronación de terraplenes y fondos de desmontes. En la capa de explanada mejorada se exigirá la máxima densidad obtenida en el ensayo de Proctor Normal.

- Núcleos y cimientos. a densidad obtenida después de compactación alcanzará el noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Normal para el núcleo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95 %) para el cimiento del mismo.

- Vertederos. a densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en ensayos de compactación de Proctor Normal.

En todos los casos, si el tamaño máximo de los materiales empleados, o cualquier otra circunstancia así lo aconseje, el Director de las obras podrá optar por referir las densidades al ensayo Proctor Modificado, fijando los requisitos para cada una de las zonas de terraplén.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 del PG-3/75, así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

Además, el Director de las obras determinará la necesidad de realizar tramos de prueba, cuyo costo correrá a cargo del Contratista, y ordenará en función de sus resultados y de la experiencia adquirida en la propia obra con los materiales disponibles, la realización de otros ensayos: huella, placa de carga, ensayos de lotes, etc. que se especifica en el Anejo X de Control de calidad, fijando los valores admisibles en cada caso.

Se tomará especial atención en la realización adecuada del terraplén, y control de calidad sobre éste, en el trasdós del muro de gaviones que se sitúa en Autonomia kalea, en el tajo 2 de la primera fase, dada la altura de los rellenos y cargas que deban soportar (paso de vehículos pesados)

En la compactación de la coronación se cuidará que la ejecución se realice comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

A fin de comprobar la homogeneidad de los materiales se extraerán muestras una vez compactada la tongada para determinar su granulometría.

Dispuestas las estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a Planos, en el eje y bordes de los perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez (10) metros se comparará la superficie acabada con la teórica, que pasa por la cabeza de las estacas, no debiendo rebasar aquella a ésta en ningún punto, ni diferir de ella en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros aplicada tanto paralela como perpendicular al eje de la vía.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

## 4.8 EJECUCIÓN DE LA EXPLANADA

Según las muestras ensayadas en los proyectos realizados en las cercanías del ámbito anteriormente mencionados, podemos catalogar los suelos existentes como Suelo adecuado. No obstante, este aspecto deberá ser comprobado en obra y aprobado por la dirección facultativa de la misma. Para la realización de los diferentes tipos de explanada (Tipo E1, E2 o

E3) será necesario seguir las especificaciones técnicas contempladas en la Norma 6.1-IC Secciones de firme” y en los art. 330 y 512, del PG-3.

En el tajo 2 de la primera fase, se tendrá en consideración la utilización de parte del material excavado, como material de relleno para la realización de la explanada, siempre que éste sea un suelo adecuado.

## 4.9 RELLENOS LOCALIZADOS

Esta unidad incluye, la ejecución de los rellenos que se señalan en el PG-3/75 y además, algunas otras unidades definidas por la nomenclatura de precio para su abono.

El espesor de tongadas medido después de la compactación no será superior a veinte centímetros (20 cm.). No obstante, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

En todos los rellenos que estén dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En los rellenos que no formen parte de la infraestructura de la vía, la densidad que se alcance después de la compactación, no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Normal.

## 4.10 SUB-BASES GRANULARES

La sub-base se extenderá en tongadas de espesor no superior a quince (15) cm. procediendo a continuación a su humectación si fuera necesario, siempre de modo que se consiga una distribución uniforme.

A continuación se procederá a la compactación de las tongada que se efectuará longitudinalmente, comenzando por los extremos y progresando hacia el centro con solapes de un tercio (1/3) del elemento compactador, hasta conseguir una densidad no inferior al cien por ciento (100%) del Proctor modificado.

Además en el ensayo de placa de carga realizado según la NLT-357/86 se deberá conseguir un coeficiente de compresibilidad en un primer ciclo de carga superior a ochocientos kilogramos por metro cuadrado (800 Kg/m<sup>2</sup>)

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) mm. al comprobarla con una regla de tres (3) metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

El error admisible en el espesor de la sub-base no será superior a un (1) cm.

J. Puede ser oportuno colocar red metálica, geotextil o manta orgánica para retener el material de relleno.

## 4.11 BASES Y SUB-BASES DE MATERIAL RECICLADO

Dependiendo del material utilizado, será prescriptivo lo establecido en las fichas del CEDEX del anejo de Gestión de Residuos.

## 4.12 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

El equipo necesario para la ejecución de las obras irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Preparación de la superficie existente. - Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonado. - Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10qC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5qC) si el ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 Km/h).

## 4.13 RIEGO DE ADHERENCIA

El equipo necesario para la ejecución de las obras irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión.

También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Preparación de la superficie existente.- Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos

se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieren impedir una correcta adherencia.

Aplicación del ligante hidrocarbonado.- El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5qC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel supuesto, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

#### 4.14 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Preparación de la superficie existente.- Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente.

El Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer, en la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente, una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el presente pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberá, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se

ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo correspondiente del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director de las obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Transporte de la mezcla. - La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla. - A menos que el Director de las obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal, uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Compactación de la mezcla.- La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que

se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora, los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales. - Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m.) las transversales, y quince centímetros (15 cm.) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

Tramo de pruebas. - Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

Características superficiales. -La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm); y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

Tolerancias geométricas. - En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Propiedad.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Propiedad.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Propiedad.

La superficie acabada al ser comprobada con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88 no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas fijadas en la tabla 542.11P.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo según la Norma NLT-332/87, no deberá exceder de los límites fijados en dicha tabla para cada tipo de capa de mezcla bituminosa.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

Limitaciones de la ejecución.- Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

## 4.15 OBRAS DE HORMIGÓN

En todo lo no especificado en este Pliego será de aplicación todo lo indicado en la instrucción EHE.

Se definen como obras de hormigón, los macizos, soleras alzados y estructuras en general, en las cuales se utilizan como materia fundamental el hormigón en masa, sólo o reforzado por unas armaduras metálicas que absorban, convenientemente dispuestas, los esfuerzos de tracción que el hormigón, por sí solo, no podría resistir.

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y que reúnan las condiciones para ellos especificadas en este Pliego.

Salvo circunstancias especiales se utilizarán hormigones de consistencia plástica (cono de Abrams, comprendido entre 3 y 5 cm. según la norma UNE 7103) en los elementos con función resistente, que serán compactados por vibración, prohibiéndose el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (como mayor de 9 cm.).

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de las mezclas.

No se colocarán en obras capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

La compactación del hormigón, puesto en obra, se realizará por vibrado, utilizando al efecto aparatos, cuya frecuencia, sea igual o superior a 6.000 r.p.m. y agujas del diámetro y potencia apropiados a las dimensiones de la pieza y a la consistencia del hormigón que se desea compactar, en forma tal que se eliminen los huecos y se consiga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El vibrado se realizará por tongadas, introduciéndose la aguja vertical o ligeramente inclinada y en forma que penetre parcialmente en la tongada subyacente para asegurar la buena unión entre ambas.

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cero grados (0° C).

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón. Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tomar precauciones especiales, deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40° C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como puede ser su cubrición con sacos de arena, paja u otros materiales análogos, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las mismas condiciones que la de Amasado.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de la masa, durante el periodo de endurecimiento.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial alejándola de la zona de tracciones.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o grava suelta y se retirará la capa superficial de mortero de forma que queden los áridos al descubierto. Esto podrá hacerse con cepillo metálico chorro de arena o chorro de agua y aire, pero nunca utilizando productos químicos que reaccionen con el hormigón o con alguno de sus componentes.

Una vez limpia la superficie, se humedecerá, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se podrá hormigonar directamente sobre superficies de hormigón que hayan sufrido efectos de heladas, en este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Si la junta ha de asegurar la impermeabilidad, o se duda de su resultado, podrán emplearse, previa autorización de la Dirección Técnica, productos de sellado a base de resinas sintéticas o sustancias similares cuyo resultado esté sancionado por la práctica.

## 4.16 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

### EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

El precio de abono de cada m3 será el que corresponde a la profundidad referida al plano de apoyo de la máquina, por lo que en relación a la cota del terreno natural se descontará el espesor que tenga la tierra vegetal previamente retirada, las explanaciones en desmontes previas y la profundidad de la pre-zanja en su caso y se sumará el espesor de los rellenos o terraplenes ejecutados para la formación de la plataforma de trabajo.

En ningún caso será objeto de abono independiente, ni como suplemento de excavación, el agotamiento del agua de escorrentía que pudiera introducirse en la zanja o pozo. Tampoco lo será la extracción de las aguas que circulan por las conducciones de la red de saneamiento y drenaje, que por afectar a los trabajos, deberán ser canalizadas o desviadas en la forma adecuada.

### TALUDES CON ENTIBACIONES

Las entibaciones serán prefabricadas y estarán compuestas por sistemas metálicas completamente ensamblados a partir de elementos prefabricados y diseñados para tal fin.

Para el cálculo y diseño de este tipo de entibaciones se debe de tener en cuenta lo especificado en la norma UNE-EN 13331.

El acceso y salida de una zanja no debe de suponer un riesgo añadido para el trabajador. Para su dimensionado es preciso tener en cuenta la profundidad, la anchura y la longitud de excavación así como el número de trabajadores que van a estar en su interior.

El sistema de entibación ha de ser acorde a los empujes que tiene que soportar y a las dimensiones de la excavación.

Es recomendable en la medida de, lo posible;

Sobrepasar la entibación 20 cm. por encima del borde de la zanja para que sirva de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la misma

Incorporar sistemas de barandillas donde se prevea mucho tránsito de personas.

Para el montaje e izado de los elementos prefabricados se requieren medios auxiliares y se atenderá a las prescripciones dadas por el fabricante.

Las entibaciones instaladas tienen que ser revisadas antes de comenzar la jornada de trabajo, especialmente si hay malas condiciones atmosféricas.

Al finalizar la jornada no deben de quedar paños sin entibar

## 4.17 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

### GENERALIDADES

Además de lo citado en el correspondiente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales se considerarán las siguientes cuestiones:

- No se permitirá la colocación de los apoyos de nivelación de los tubos de hormigón para su nivelación, mientras no se haya producido el fraguado del hormigón de limpieza. En el caso de existencia de agua en la zanja, se eliminará antes del vertido de dicha capa de hormigón. Si no pudiera asegurarse la ausencia de agua, al hormigón de limpieza se le añadirán los aditivos necesarios para el correcto fraguado del mismo en un período de tiempo que no afecte a sus características mecánicas.
- Para la prueba de infiltración con aire se utilizará el método especificado en la Norma UNE EN-1610 como LD, es decir, se aplicará una presión inicial de 20 kPa.

- Una vez instalada y probada la conducción se procederá a la limpieza general de la misma mediante presión de agua para procederse a continuación a la inspección por televisión de todo el colector según se especifica en el PPTG.

## MONTAJE DE LAS TUBERÍAS

### ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

La tubería de polietileno se almacenará sobre superficies planas, exentas de piedras, protegida de la luz solar o de focos de calor y de objetos punzantes.

Cuando se utilice polietileno enrollado sobre bobinas metálicas, se vigilará que la última capa quede a una distancia suficiente del aro o corona exteriores de apoyo de la bobina, tal que al depositarla en el suelo las irregularidades del mismo no lleguen a dañar el polietileno que conforma las últimas capas.

El transporte, carga, descarga y las diferentes manipulaciones deberán hacerse tomando todas las precauciones necesarias para no dañar la tubería.

No se admitirá:

- a) Hacer rodar los tubos sobre el suelo. El desplazamiento de los tubos por rodadura debe ejecutarse sobre potros de madera de bordes redondeados.
- b) Desplazar o levantar los tubos mediante cables u otros medios que puedan dañar los mismos.
- c) Apilar los tubos sobre una altura de más de 1 metro con el fin de evitar deformaciones.
- d) Poner los tubos o accesorios en contacto con aceites o productos bituminosos.
- e) Colocar los tubos o accesorios bajo temperaturas superiores a los 40°C.

### COLOCACIÓN EN ZANJA

En la colocación en zanja de la tubería, el Contratista adoptará las siguientes medidas para no producir daños a la tubería:

- Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños, como piedras, pedazos de madera, desperdicios, etc., que pudieran dañar la tubería.

- Durante el tendido en zanja, la tubería debe tener los puntos de apoyo suficientes, con el fin de que sirvan de guía para no rozarla con las paredes; después deben ser retirados.

- La tubería debe ser colocada haciendo un ligero serpenteo de forma que las contracciones del material que puedan producirse a posteriori no afecten en absoluto a la canalización.

- Si fuera necesario bordear obstáculos, se puede curvar la tubería siempre y cuando el radio mínimo de curvatura sea de 20 veces el diámetro de la tubería.

- La tubería debe reposar libremente en el fondo de la zanja sin tocar los bordes.

Para colocar la tubería en la zanja se empleará el método convencional, que consiste en tener la zanja abierta antes de tender el tubo.

Una vez abierta la zanja, y empleando tubería en bobinas, se fijará un extremo de la tubería haciendo trasladar la bobina sobre la zanja, depositándose el tubo sobre el fondo a medida que la desplazamos.

Este método tiene el inconveniente que no puede usarse en caso de que exista algún obstáculo transversal en la zanja.

Para evitar el inconveniente anterior, otro método sería a partir de la bobina fija se tira del tubo y se va introduciendo en la zanja sobre lecho de arena. De esta forma se evitan roces con el fondo, haciendo deslizar la tubería sobre la cama de arena. Permite salvar obstáculos transversales que aparezcan en la zanja.

Tanto en el empleo de un método o de otro, se tomará la precaución de que el extremo de la tubería esté tapado para que no pueda penetrar ningún objeto o arena en el interior de la misma.

En todos los cruces o pasos que se requieran tubos de protección, éste debe instalarse recto, de manera que la conducción pueda ser reemplazada sin problemas en caso de ser necesario.

En cambios secundarios o en otros donde sea necesario instalar tubo de protección durante la construcción de las obras, la tubería debe instalarse recta para facilitar la colocación de la vaina en caso de requerirse posteriormente.

El interior del tubo de protección se limpiará cuidadosamente antes de introducir la tubería. Se colocará a la entrada del tubo de protección un útil para evitar el rozamiento de la tubería con la vaina. Inmediatamente después de introducir la tubería se sellarán los extremos de tubo protector.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante soldadura, de acuerdo con las especificaciones del apartado siguiente.

Las extremidades de toda conducción que se abandonan provisionalmente en la zanja deberán ser siempre protegidas contra las infiltraciones de agua y penetración de suciedad o cualquier objeto por medio de un accesorio de cierre.

Cuando se realice la continuación de la canalización con tubería en carga, se utilizará el estrangulador de tubería, para de esta forma proceder al corte del accesorio de cierre y colocación del manguito de unión.

Colocada la tubería en la zanja, se procederá al relleno de la misma una vez que la colocación haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el Contratista.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental, y nunca cuando el terreno de relleno esté helado.

## **SOLDADURA DE LA TUBERÍA**

### **UNIONES SOLDADAS EN POLIETILENO**

La técnica de unión soldada para materiales de polietileno (PE) permite asegurar la continuidad del material.

Hay cuatro tipos de técnicas para las uniones soldadas en tubería de PE, que son: a tope, enchufe, asiento y electrosoldadura. Esta última es la que se impone por su facilidad de empleo y fiabilidad.

En los cuatro tipos, las superficies de PE a unir se calientan hasta una determinada temperatura para dotar de movilidad a las cadenas moleculares. Difieren entre sí sólo en los medios materiales empleados en su aplicación y en el control de los tres parámetros fundamentales siguientes:

1º La temperatura a la cual debe llevarse al PE para obtener la fusión sin degradación del material.

2º La presión de contacto de las dos superficies a unir para conseguir la suficiente interpenetración de las cadenas moleculares.

3º El tiempo de calentamiento para fundir la materia y el tiempo de enfriamiento para permitir la soldadura y su solidificación.

### **SOLDADURA A TOPE**

Especialmente indicada para tuberías a partir de 110 mm de diámetro.

Las dos caras de los tubos a unir de PE se sueldan a un plano transversal a sus paredes. El aporte de la energía térmica necesaria es aportada por una placa calentada eléctricamente.

En toda soldadura a tope pueden establecerse las siguientes fases en el procedimiento de unión:

- La preparación de las caras a soldar comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas a soldar.

- Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar a ambas caras de los tubos a unir, se le aplica una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su fluencia, que luego provocará el cordón de soldadura.

- Concluida la fase de calentamiento, se hace disminuir la presión para permitir la disipación de calor sin que continúe la fluencia del material.

- La retirada de la placa calefactora deber hacerse rápidamente, para evitar fenómenos de oxidación y, sobre todo, pérdidas térmicas.

- La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos. En esta fase se produce el cordón de soldadura.

- El enfriamiento puede durar entre 15 y 45 minutos, según el espesor de la pared a soldar.

La soldadura a tope no se aplica a tubos de pequeño diámetro o espesor de pared inferior a 5 mm., pero sí es especialmente indicada para soldar tubos de medianos a grandes diámetros.

Este método de unión va unido al uso de barras y equipos más sofisticados, pudiendo apuntarse las siguientes consideraciones:

- La necesidad de utilizar barras multiplica el número de soldaduras (una cada 10 ó 12 metros), frente a la ventaja de utilizar tubo enrollado en bobinas.

- El contacto entre las superficies a soldar exige el desplazamiento de los tubos a unir.

- La unión de resinas de diferentes índices de fluencia debe tenerse muy en cuenta debido a la disimetría de los cordones de soldadura.

Esta técnica exige máquinas automatizadas y trabajar prácticamente fuera de zanja, teniendo luego que emplear alguna técnica especial de puesta zanja.

### **SOLDADURA POR ENCHUFE**

Mediante este procedimiento se suelda la superficie interna de una pieza con la externa de la otra. La energía térmica es aportada por un elemento metálico calentado eléctricamente.

Las principales fases de soldadura son:

- Cortar el tubo a unir perpendicularmente a su eje, eliminando la rebaba inferior.
- Calibrado del extremo del tubo mediante el correspondiente útil de pelado.
- Limpieza del interior del accesorio para eliminar la oxidación superficial, aplicando papel absorbente celulósico y un decapante.
- Controlar la temperatura del elemento calefactor con lápices térmicos.
- Calentar conjuntamente tubo y accesorio.
- Separar de repente las partes a soldar, quitar el elemento calefactor y unir introduciendo rápidamente a presión (sin girar) tubo y manguito, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado en el enfriamiento.

La soldadura tipo enchufe permite soldar tubería de pequeños diámetros (20 ÷ 110 mm de diámetro), aunque en la práctica a partir de diámetros superiores a los 63 mm se usan útiles y pequeñas máquinas de aproximación y alineación.

Desde el punto de vista constructivo, cuando se utiliza este método de unión debe preverse el movimiento de aproximación de la tubería antes de proceder al tapado de la zanja.

#### **SOLDADURA DE ASIENTO**

Mediante este procedimiento se suelda la superficie externa de una pieza (accesorio) con la superficie externa de la otra (tubería). La energía térmica es aportada por un elemento metálico calentado eléctricamente.

Las principales fases de soldadura incluyen:

- Control dimensional de las piezas a unir.
- Limpieza del accesorio y de la tubería en la zona de soldadura para eliminar la oxidación superficial.
- Controlar la temperatura del elemento calefactor, que tiene que situarse sobre los 275°C, y calentar conjuntamente tubo y accesorio.
- Separar las partes a soldar, retirar el elemento calefactor y unir rápidamente presionando el accesorio contra la tubería, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado para el enfriamiento, efectuando una inspección visual de la soldadura una vez enfriada la misma.

La soldadura de asiento está indicada para realizar injertos sobre una red de distribución.

#### **ELECTROSOLDADURA**

La electrosoldadura es un procedimiento de unión que permite soldar la superficie interna de una pieza de PE con la superficie externa de otra. En este tipo de soldadura la energía térmica es obtenida por efecto Joule, gracias a unas resistencias eléctricas incorporadas en la pieza hembra.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Preparación de las partes a unir, comprendiendo la limpieza de las mismas, raspado de la parte de PE que actúe como macho (el tubo, cuando el accesorio es un manguito) para eliminar la película de PE oxidada por contacto con el aire, alineamiento y posicionado del material a soldar.

- El enderezamiento previo en el supuesto de trabajar con tubería procedente de bobinas es imprescindible.

- Calentamiento y soldadura en una operación sin solución de continuidad. Los parámetros del proceso son controlados automáticamente por equipos especialmente diseñados para ello, siendo prácticamente nulo el margen de error humano. La expansión de material de PE al fundir, unido a la contracción de la pieza hembra obtenida por la liberación de tensiones internas incorporadas a la misma en el curso de su fabricación, favorece el apriete del accesorio hembra sobre la pieza interior y la aplicación de una presión de soldadura adecuada.

- El enfriamiento del material empieza al término del proceso de calentamiento, al interrumpirse de forma automática el aporte de energía eléctrica.

Pueden encontrarse en el mercado accesorios electrosoldables hasta de 110 mm de diámetro, e incluso de hasta 200 mm, que cubren en la práctica la gran mayoría de las necesidades para la realización de redes de distribución de gas natural.

En este procedimiento, los movimientos de la materia de fusión son realmente pequeños y se limitan a rellenar el espacio anular existente entre la pieza hembra y la pieza macho, debido a la dilatación y expansión de la materia al alcanzarse temperaturas de fusión.

Por otra parte, el poder acoplar las piezas a temperaturas ambientes antes de iniciar el calentamiento, se evita, asimismo, pérdidas de calor y oxidación de las superficies en fusión.

En cualquiera de los casos, y para aprovechar al máximo las ventajas de ese procedimiento de soldadura, es preciso emplear correctamente útiles que impidan los movimientos relativos de las piezas en curso de unión. Esta recomendación es especialmente válida cuando se procede a unir dos extremos de tubería procedente de bobinas; en cuyo caso, y a partir generalmente de diámetros de 63 mm en adelante, deben tomarse las precauciones adecuadas para enderezar el tubo, alineando los ejes, y estas disposiciones, las tensiones internas liberadas en el momento de la soldadura y las tensiones ejercidas por los tramos de la

tubería a ambos lados del manguito, transmitirá a la zona de fusión esfuerzos locales excesivos y perjudiciales para la calidad de la soldadura.

Los útiles enderezadores y posicionadores deben permanecer instalados durante todo el proceso de enfriamiento durante un espacio de tiempo variable en función del espesor de la tubería a unir. El enfriamiento del material en la zona de soldadura es lento debido al bajo coeficiente de conductividad térmica del PE, unas treinta veces inferior al del acero.

Desde un punto de vista constructivo, la utilización de manguitos electrosoldados para unir tubería de PE presenta notables ventajas respecto al resto de sistema de soldadura, especialmente cuando se trabaja en el campo.

Por una parte, al no precisarse movimientos de aproximación o separación de los extremos de los tubos, la canalización puede cubrirse inmediatamente, dejando sólo descubierto el espacio indispensable para la colocación de un manguito, no precisándose pozos de soldadura ni manipulaciones especiales ni costosas. Simplemente, hacer llegar la máquina de control automático de la energía térmica a suministrar, corrigiendo el tiempo necesario de calentamiento en función del tipo y diámetro del accesorio y temperatura de las superficies a unir.

## **CAPACITACIÓN DE SOLDADORES Y GARANTÍA DE CALIDAD**

### **CAPACITACIÓN DE SOLDADORES**

Es recomendable, y constituye práctica habitual, que los operarios a los que se les vayan a encomendar trabajos de soldadura superen previamente pruebas de capacitación de los métodos operativos.

Cada soldador al terminar la soldadura marcará la misma con su clave de identificación, utilizando rotuladores indelebles.

### **CONTROL DE CALIDAD**

Los inspectores de obra deben asegurarse regularmente de que el soldador sigue el método prescrito, controlando visualmente la realización de las mismas.

El control visual de las soldaduras incluye la observación del procedimiento seguido y de los principales parámetros, como son la temperatura, tiempo y presiones aplicadas.

Serán rechazadas soldaduras que presenten cordones de soldadura no uniformes, ángulos vivos, porosidades, si la superficie del material aparece excesivamente brillante, prueba de que el material ha sido sometido a temperaturas excesivas, con riesgo de degradación del material.

También constituyen motivo de rechazo de la soldadura la existencia de desalineaciones en las piezas soldadas o deterioro de los tubos en la proximidad de la soldadura.

Las últimas generaciones de accesorios electrosoldables incorporan sistemas visuales que facilitan el control de calidad de las soldaduras.

En cuanto a los controles destructivos, no existe un criterio unificado al respecto, si bien es conveniente su aplicación de forma periódica. Siempre que existan dudas de la buena calidad de la soldadura, es prudente repetir la unión, aprovechando el accesorio para analizar el estado de la soldadura.

Otros tipos de controles no destructivos (ultrasonidos) no suelen aplicarse en obra, quedando reservados a laboratorio o en los procesos de fabricación más sofisticados.

Por supuesto, entre los distintos procedimientos de unión soldada, la electrosoldadura es el procedimiento en el que menos incide el error humano, por la automatización del equipo de soldadura. No obstante, es muy recomendable efectuar periódicamente chequeos de la propia máquina y también comprobar que los tiempos de soldadura que se dan en la práctica se sitúan en la horquilla admisible de tiempos que se recogen en las tablas correspondientes, según tipo de accesorios y diámetro.

### **PRUEBAS DE LA TUBERÍA**

Antes de la puesta en servicio, la canalización de gas se someterá a las pruebas neumáticas de resistencia mecánica y de estanqueidad. Para la realización de las mismas el Contratista hará los siguientes pasos.

#### **Condiciones Generales**

A la terminación del tapado se probará la conducción. El método y los criterios de prueba deberán ser aprobados por la Dirección de Obra de antemano, que estarán de acuerdo con la normativa vigente.

El procedimiento de la prueba y los materiales utilizados en ella serán de tal naturaleza que demuestren con claridad la resistencia de cualquier sección de la tubería y la existencia o no de fugas que puedan constituir un peligro para la seguridad pública y/o funcionamiento.

Las pruebas a realizar, así como la duración y presiones, son las determinadas en el apartado de procedimiento de este artículo.

Las pruebas se realizarán “in situ” una vez instalada la conducción, realizándose la de estanqueidad inmediatamente antes de que ésta se ponga en servicio.

Si la prueba revela la presencia de una fuga u otro defecto cualquiera, se ha de proceder a su reparación o sustitución. Una vez efectuada la misma se repetirá la prueba para ver si la reparación se ha hecho correctamente.

La conducción se aprobará si durante la prueba ocurren elevaciones o caídas de presión que puedan explicarse satisfactoriamente en su totalidad por fluctuaciones de temperatura u otro fenómeno físico acaecidos en ese tiempo.

Las conexiones que sean necesarias instalar después de la prueba de estanqueidad entre secciones y/o instalaciones de gasoductos no precisan de ninguna prueba separada de resistencia, si bien los materiales a emplear se deberán probar previamente.

Cuando sea posible, se verificará la estanqueidad de dicha conexión después de la admisión de gas a presión. Esto se puede hacer, por ejemplo, con la ayuda de una solución jabonosa.

Después de comprobar una junta o unión con agua jabonosa se efectuará un lavado profundo con agua para que no quede resto de detergente en contacto con el tubo.

Durante la prueba se han de tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del personal y el público, y evitar en la medida de lo posible causar daños materiales.

Las cabezas de pruebas, "caps" y demás elementos de construcción utilizados en las pruebas se diseñarán, fabricarán e instalarán de conformidad con las normas aprobadas sobre diseño y construcción de canalizaciones. Para dichos elementos, la presión de diseño aplicada al calcular el espesor de pared será la presión de prueba de la tubería que se haya de conectar con un coeficiente de seguridad del 0,72.

No podrá hallarse presente ninguna persona en la zanja mientras se esté elevando la presión hasta el nivel requerido, en cuyo caso a la única persona a quien se permite hallarse en la zanja es el responsable de comprobar la estanqueidad de la junta.

## **PROCEDIMIENTO DE LAS PRUEBAS**

### **Prueba de estanqueidad**

Esta prueba se hará con agua, aire o gas, y a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup>. La duración será de 6 horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba (ITC-MIG R.5.3).

La elección del fluido de prueba a emplear será a criterio de la Dirección de Obra.

La línea estará cerrada por ambos extremos con cabezas de prueba construidas para que llenen o vacíen la conducción, y tendrán una conexión para un manómetro y/o registrador de presión.

La Dirección de Obra tendrá acceso a la instalación de pruebas, así como a la comprobación de cualquier instrumento que en dicha instalación se utilice.

Se medirá la temperatura al menos en dos puntos.

### **Prueba de agua**

Se llenará de agua limpia. Con un rascador de llenado, el aire y la suciedad se empujará hasta el final de la línea. La bomba estará dotada de filtros de arena.

Antes de que la prueba pueda comenzar, la línea deberá estar llena de agua al menos durante 6 horas. Este tiempo se considerará suficiente si la temperatura del agua para Ø exteriores de hasta 20" no cambia más de 1° C durante las últimas dos horas.

Transcurrido el citado período, se dará la presión a la conducción mediante la bomba. La cantidad de agua necesaria para presurizar la conducción indica la presencia de aire. La cantidad de agua que se haya de añadir se medirá con ayuda de un vaso medidor u otro método aprobado.

Para comprobar el aire que pueda hallarse presente en la conducción, se evacuará una cantidad de agua de la tubería presurizada que arroje un descenso de presión de 0,5 bar. Esta cantidad se medirá con una precisión de 1%.

Este dato se registrará y conservará en el archivo.

La evacuación del agua de la conducción una vez terminada la prueba será por cuenta del contratista.

### **Prueba de aire y gas**

Se tomarán las medidas necesarias para que no se introduzca en la conducción aceite procedente del compresor u otro producto que pueda dañar al material.

Durante la duración de las pruebas, el contratista deberá registrar con medios adecuados los datos de temperatura y presión.

Si una vez terminada la prueba hay indicios de que la línea probada no mantiene la presión o si existe una duda razonable sobre el resultado, no se dará la aprobación y habrá que someterla a otra prueba, o bien se prolongará la duración de la primera según indique la Dirección de Obra y sin cargo para ésta, a menos que el Contratista pueda demostrar que la duda no era razonable.

Una vez recopilados todos los datos y entregados a la Dirección de Obra, ésta dará su aprobación final o no.

Todas las válvulas estarán parcial o totalmente abiertas durante la prueba.

### **Prueba de resistencia mecánica**

Cuando se haya instalado un tramo de conducción de suficiente longitud, se podrá someter a continuación a los ensayos de resistencia mecánica.

Este ensayo se realizará con aire a una presión entre 5 y 6 kg/cm<sup>2</sup> y con una duración de 6 horas, a partir del momento en que se haya estabilizado la presión. Esta prueba se efectuará contra bridas ciegas o tapones soldados, todas las válvulas semiabiertas y la instrumentación, si la hubiese, desconectada.

La estanqueidad de las uniones o juntas se controlará con agua jabonosa, limpiándose posteriormente con agua.

#### **Purgado de la conducción con nitrógeno**

Previo a la puesta en marcha de las conducciones de gas natural y una vez que se ha realizado una prueba de estanqueidad de la conducción, se procede a la operación de evacuar el aire existente y se sustituye por nitrógeno. La conducción se inertiza con nitrógeno presurizado hasta una presión un poco superior a la presión del gas de las demás redes.

#### **SEÑALIZACIÓN DE LA CONDUCCIÓN**

A lo largo de toda la longitud de la canalización se colocarán dos bandas de señalización con el fin de extremar las medidas de identificación de la red de gas existente en el subsuelo ante las acciones de terceros.

El material empleado para señalización de las tuberías enterradas será una banda de polietileno de 30 cm de ancho y de 0,1 mm de espesor, estable a las variaciones de temperatura y resistente a la acción de los ácidos y lejías.

La banda será opaca de color amarillo naranja vivo b-532 según la norma UNE 48.103, inalterable a la acción del sulfuro de hidrógeno según norma DIN 53.378. Deberá tener una resistencia mecánica mínima a la tracción de 100 kg/cm<sup>2</sup> en su sección longitudinal y de 80 kg/cm<sup>2</sup> en su sección transversal.

El material se suministrará en rollos de cien metros.

Se instalará en la zanja de alojamiento e implantación de las tuberías con una doble banda de señalización separadas entre ellas 150 mm y colocada la más baja a 200 mm de la generatriz superior del tubo. En los puntos donde el recubrimiento de la tubería es inferior a 0,80 metros, la distancia de la banda al nivel del suelo será reducida a criterio de la Dirección de Obra.

#### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición de las unidades de obra se hará conforme a las realmente ejecutadas.

El abono se efectuará con cargo a las partidas alzadas, a justificar, previstas con este fin en los presupuestos del Proyecto o bien en su caso de acuerdo con los precios unitarios que en

su caso pudieran venir especificados de forma concreta en el Cuadro de precios Nº 1 del Proyecto.

Cuando son las compañías propietarias las que realicen los trabajos se actuará según lo establecido en el apartado 1.7 del presente pliego.

#### **CONCEPTOS DE ABONO**

- Las precauciones o modificaciones en los materiales necesarios para el aseguramiento de las condiciones adecuadas de la base de hormigón de limpieza se consideran incluidos en las unidades de obra de agotamiento, excavación y hormigón, no admitiéndose ninguna reclamación al respecto.
- Las pruebas de infiltración, la limpieza de la tubería y la inspección por televisión se consideran incluidas en los precios unitarios de las tuberías correspondientes, no siendo objeto de abono independiente.

### **4.18 SIEMBRAS Y PLANTACIONES**

En cuanto a la calidad de las plantas cumplirán las Normas Generales de Calidad para plantas de vivero de la Asociación Europea de Viveristas. Todas las plantas que no cumplan dicha norma serán rechazadas por la Dirección de Obra.

Para la ejecución de la obra se procederá, una vez repartidas las tierras vegetales y niveladas, a la apertura de hoyos. Abiertos los hoyos y apilado a su lado la tierra vegetal correspondiente, el Director de Obra deberá dar el visto bueno al ahoyado para proceder a la plantación.

Todas las plantas deben ser regadas el mismo día de la plantación.

Serán desechadas todas las plantas que presenten en las raíces tirabuzones o pudriciones blancas así como fallos en la estructura de la planta, heridas en los troncos, escobas de bruja, síntomas de enfermedades fúngicas, taladros, cepellones sueltos o rotos, troncos desmochados, tumores, ahilamientos, crecimiento helicoidal, crecimientos descéntricos, necrosis de corteza.

### **4.19 SERVICIOS AFECTADOS**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Se corresponde a este epígrafe con las labores de desvío y/o reposición de infraestructuras existentes afectadas por las obras.

Comprenden en general los elementos de obra siguientes:

- Redes de servicios
- Conductos de distribución de agua
- Líneas de energía eléctrica
- Cables telefónicos
- Tuberías de gas
- Tuberías de saneamiento y drenaje
- Superficies pavimentadas (viales, aceras, etc.)
- Mobiliario urbano
- Jardinería y arbolado
- Casetas, muros y otros elementos de obra

La definición de los distintos trabajos de desvío y reposición de servicios afectados por las obras, se reflejan en los planos y demás documentos del Proyecto.

## NORMAS DE EJECUCIÓN

En la confección del proyecto se han detectado y situado en planta una serie de servicios afectados, diseñando las obras de desvío a ejecutar, así como las reposiciones necesarias.

No obstante, será responsabilidad del Contratista verificar sobre el terreno la posición real de dichos servicios, así como investigar la posible existencia de otros no detectados, a través de las gestiones necesarias con las Compañías responsables de los mismos.

Igualmente será labor del Contratista gestionar la presencia de representantes de dichas Compañías durante la ejecución de las obras de desvío de servicios que les cometan.

Los daños que pudieran causarse por la inobservancia de las normas anteriores, por parte del Contratista, serán de su exclusiva responsabilidad, siendo de su cuenta los costes de reparación e indemnización a que dieran lugar.

En la ejecución de las unidades de obra a que se refiere este artículo, el Contratista estaría obligado a seguir, además de las normas de seguridad que dicte la Dirección de Obra, las que pudieran provenir de la Compañía responsable de la red afectada que debería autorizar los trabajos correspondientes y la metodología para llevarlos a cabo.

## REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

En el caso de que por la realización de la obra fuera necesario reponer infraestructuras que se ven afectadas, éstas se realizarán de acuerdo con las especificaciones aquí reseñadas.

### REPOSICIÓN EN LA RED DE AGUA POTABLE

#### GENERALIDADES

La reposición de la conducción a presión comprende las operaciones de:

- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obras.

## 5. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

### 5.1 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Todas las clases de obra se medirán por las unidades figuradas en el Cuadro de Precios Número 1, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios figurados en dicho Cuadro.

El Ingeniero Director de las obras, antes de iniciarse los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y consiguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar, serán las figuradas en los planos incluidos en el Proyecto. Las modificaciones que sobre ellas hayan de introducirse serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue. En estos casos el Contratista firmará el ENTERADO en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las Obras, debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director, o persona en quien delegue.

Finalizada una fase de obra (por ejemplo extracción de terrenos inadecuados en un tramo, cimentación de una obra de fábrica, terminación de un tramo de terraplén o desmonte, etc.), y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el CONFORME a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las Obras.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna que pueda hacer sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido ordenados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, sea cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidos durante la construcción de una determinada clase de obra. El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada por éste. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. Las mediciones parciales así efectuadas, y aún en el caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial y le obliga automáticamente a la paralización del tajo correspondiente.

Si fuera preciso ejecutar unidades de obra no incluidas en el Cuadro de Precios Número 1, previamente se establecerán los precios correspondientes, con la normativa fijada en el Reglamento General de Contratación del Estado. Si el Contratista ejecutase unidades de este tipo sin previo establecimiento del precio correspondiente, se entenderá que presta su conformidad a los precios que "a posteriori" fija la Propiedad para dichas unidades, sin derecho por tanto a reclamación alguna al respecto.

El medio normal para la transmisión e instrucciones al Contratista, será el Libro de Órdenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra.

En cualquier caso la normativa será la obligada por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

## 5.2 DESMONTE

La excavación en desmonte se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) sobre los perfiles transversales, tomados después de realizar el desbroce de la superficie, de acuerdo con lo indicados en los planos y las órdenes de la Dirección de las obras.

Los volúmenes así obtenidos se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios.

## 5.3 ACOPIOS Y DOBLES CARGUES

No son de abono bajo ningún concepto los abonos provisionales, ni los dobles cargues derivados de éstos. Correrán en todo caso a cargo del contratista, y la D.O. podrá indicar los acopios provisionales durante el transcurso de las obras tantas veces como sea necesario.

## 5.4 EXCAVACIÓN EN ZANJA

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimentaciones se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con las consideraciones siguientes:

- Los taludes y dimensiones de las excavaciones serán los teóricos establecidos en los planos de construcción.
- La superficie superior de la excavación será el terreno natural si no existe explanación, y está en caso contrario.
- La superficie inferior será la realmente ejecutada.
- En ningún caso se tendrán en cuenta excesos de excavación sobre la obtenida según las normas anteriores, que no hayan sido aprobadas por el Ingeniero Director de las obras.

El abono se realizará de acuerdo con el Precio reseñado en los Cuadros de Precios. En dicho precio se encuentran incluidos todos los equipos, medios auxiliares y materiales necesarios para realizar la excavación y los demás trabajos que intervienen en la definición del precio.

## 5.5 TERRAPLENES

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente ejecutados, medidos en obra por diferencia entre los perfiles transversales tomados después de la eliminación de los

materiales inadecuados, ejecución de los escalonados, si los hubiere, o de la excavación de la tierra vegetal, y los tomados después de ejecutarse los terraplenes.

El abono se hará con el precio del Cuadro de Precios. Dicho precio incluye todos los gastos de extendido, humectación y compactación de los materiales hasta transformarlo en terraplén compactado sea cual sea sus características como suelo y su situación en el terraplén (cimiento, núcleo o coronación). Incluye asimismo todos los trabajos necesarios para la preparación del asiento, una vez realizados los escalonados y la eliminación de los materiales inadecuados.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén

## 5.6 RELLENOS LOCALIZADOS

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre perfiles de obra según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

En estos precios se incluye los costos de extracción, selección y aportación del material, la compactación de los rellenos, el refinado de la superficie superior de la zanja y el transporte de los productos sobrantes al lugar de empleo o vertedero.

## 5.7 SUB-BASES GRANULARES

Las sub-bases granulares se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) o Toneladas (Tm) realmente ejecutados, de acuerdo con las secciones tipo señaladas en los Planos, y se abonará a los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

En los precios anteriores se incluyen los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de la unidad.

## 5.8 BASES GRANULARES

Se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) o Toneladas (Tm) realmente ejecutados, de acuerdo con las secciones tipo indicadas en los Planos, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

No serán de abono en ningún caso, las creces laterales, ni las consecuentes a la aplicación de la compensación de las mermas de espesores de capas adyacentes.

En el precio está incluido el coste de los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de la unidad.

## 5.9 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación y adherencia no serán de abono independiente, considerándose incluida en precio del aglomerado asfáltico.

## 5.10 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente, incluido el ligante hidrocarbonado empleado en su fabricación y el utilizado para los riegos de imprimación y/o adherencia, se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidos de los ensayos de control de cada lote, afectados -en su caso- por las correspondientes penalizaciones, de acuerdo con los precios de los Cuadros de Precios.

En dicho abono se considerarán incluidos el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos y polvo mineral de aportación. No serán de abono en ningún caso, las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en las secciones-tipo de los Planos sólo se abonarán hasta un diez por ciento (10%) de éstos.

Se considerará incluido en el precio todas las labores preparatorias, fabricación de amasadas y tramos de prueba precisos hasta que el Director de obra apruebe finalmente la fórmula y los procedimientos a emplear.

En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

## 5.11 HORMIGONES

El hormigón se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

Los precios de abono para cada tipo de hormigón se especifican en los Cuadros de Precios del Proyecto de acuerdo con sus características.

El hormigón de impostas, defensas rígidas, piezas prefabricadas, etc., no será objeto de medición y abono independiente, incluyéndose su coste en el precio de estas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte, y vertido del hormigón quedan incluidos en el precio unitario; así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

## 5.12 ENCOFRADOS

Los encofrados de paramentos ocultos o vistos se medirán y abonarán con arreglo a su empleo por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de paramento a encofrar ejecutados, deducidos de los planos de construcción. A tal efecto, los hormigones de elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, estos no serán objeto de abono por separado considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean ocultos o vistos, y entre éstos últimos que se construyan con madera, se especifican en los Cuadros de Precios del Proyecto según sus características.

Los encofrados de aligeramiento de losas se medirán por metros lineales (Ml.), deducidos de los planos, y se abonarán al precio especificado en los Cuadros de Precios para la unidad de obra, incluyéndose en el precio la colocación y su sujeción.

Todas las unidades anteriores incluyen la construcción, montaje, elementos de sustentación y fijación necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado, tanto para los de madera como metálicos o de cualquier material por la Dirección de las Obras.

## 5.13 BORDILLOS

Los bordillos se medirán por metros lineales realmente ejecutados tanto si son alineaciones rectas o curvas y se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios.

En el precio anterior se encuentra incluida la apertura de las zanjas, la solera de hormigón, el rejunteado, el perfilado e incluso la sujeción de hormigón por el trasdós para evitar desplazamientos.

## 5.14 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Las arquetas, pozos de registro, y los recrecidos de los mismos, se medirán por unidades (uds) de cada tipo realmente ejecutadas en obra de acuerdo a planos, independientemente de la profundidad que tengan, y se abonarán de acuerdo a los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

## 5.15 IMBORNALES Y SUMIDEROS.

Los sumideros, así como los recrecidos de estos, se medirán por unidades (uds) realmente ejecutadas de acuerdo a planos y se abonarán a los precios que se especifican en los Cuadros de Precios.

## 5.16 CONDUCTOS DE SANEAMIENTO

Las conducciones se medirán por metros lineales, y serán de abono los realmente ejecutados, a los precios indicados para cada tipo en el cuadro nº 1, y tal y como se definen en el mismo.

Dichos precios comprenden el suministro, colocación, pruebas, parte proporcional de juntas, anillos para empalmes o conexiones y demás piezas necesarias, así como el hormigón colocado en anclajes de conformidad con las secciones tipo indicadas en planos, sin que sea de abono cantidad alguna por otro concepto al entenderse que el precio se refiere al metro lineal de conducción completamente terminado incluida la excavación y relleno.

Los solapes en el caso de conductos de enchufe, se consideran incluidos en el precio del metro lineal de conducción colocada.

Así mismo se consideran incluidas en el precio por metro lineal la parte proporcional del importe de las obras necesarias para conexiones entre colectores de la red, o bien para conexiones a otras redes o colectores, en incluso las conexiones y reposiciones de acometida.

## 5.17 SEÑALES DE CIRCULACIÓN

La totalidad de las señales con excepción de las de indicación, incluidas en los grupos de preseñalización, dirección, localización y confirmación se abonarán por unidades realmente colocadas de acuerdo con los Cuadros de Precios.

En el precio anterior se encuentra incluido el poste de instalación compuesto por perfiles metálicos galvanizados de la forma y dimensiones indicados en los planos, así como la ejecución de las cimentaciones necesarias.

Las placas de las señales de dirección se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de panel reflexivo formado por chapas de acero de acuerdo con el precio siguiente de los Cuadros de Precios.

El soporte de las señales anteriores se medirá por unidades de señal y se abonará al precio indicado en los Cuadros de Precios.

El resto de las señales de dirección, así como las de preseñalización, localización y confirmación, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados de panel reflexivo formado por perfiles de aluminio, al precio de los Cuadros de Precios.

Los postes y las banderolas para la sustentación de los paneles se medirán y abonarán de acuerdo con los precios indicados en los Cuadros de Precios.

## 5.18 GEOTEXTIL

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio, todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidos los solapes necesarios, las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

Sólo será de abono independiente la siguiente unidad de obra, considerándose el resto incluidas dentro de las unidades de obra de que formen parte.

## 5.19 TIERRA VEGETAL

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad

de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

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

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m3 realmente extendidos. Y la profundidad final de la tierra se medirá una vez asentado.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios y clasificadas según su calidad.

## 5.20 VEGETACIÓN

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

## 5.21 MARCAS VIALES

Las marcas viales reflexivas de 10, 15, 30 y 40 cm. de ancho se medirán por metro lineal (m) realmente pintado en obra y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Las marcas viales reflexivas a ejecutar en cebrados, flechas e isletas, se medirán por los metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutados en obra y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios.

En los precios respectivos se incluyen la pintura, microesferas de vidrio, pre marcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

## 5.22 ABONO DE UNIDADES VARIAS

Se agrupan en este aspecto otras unidades de obra no contempladas anteriormente por su menor importancia económica, que se abonarán según su específica denominación a los precios correspondientes e indicados en el Cuadro de Precios número 1, salvo que estén incorporados en otra unidad de obra.

Todas estas unidades se certifican totalmente terminadas, por lo que el pago de las mismas liquida totalmente todos los gastos en materiales, equipos e imprevisto empleados por el Contratista para llevarlas a cabo en condiciones de ser recibidas.

## 5.23 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y si fuera sin embargo admisible a juicio del Director Técnico, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Administración apruebe salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

## 5.24 CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS

Los precios que figuran en el cuadro número uno, con el tanto por ciento de contrata, incluyen absolutamente todos los gastos necesarios para realizar la obra, permisos, licencias, señalización, vallado, iluminación, desvíos de tráfico, limpieza final, etc., gastos directos e indirectos y todo tipo de impuestos, así como los costos de todos los ensayos y controles necesarios.

2024ko urtarrilaren 31

Bide Ubide eta Portuetako ingeniari zuzendaria



Kimetz Munitxa Etxeberria,  
Kol. Zkia: 17.396

Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniari Idazlea



David Andres Barandika,  
Kol Zkia: 26.309

Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniari Idazlea



Ignacio Rubin Orozco,  
Kol Zkia: 19.600