DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6

1.1.- NATURALEZA DE ESTE PLIEGO 6

1.2.- APLICACIÓN. 6

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN. 6

CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES 7

2.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES. 7

2.2.- CEMENTO. 7

2.3.- CALES 8

2.4.- AGUA. 9

2.5.- ÁRIDOS 9

2.6.- ARENAS. 11

2.7.- ADITIVOS. 11

2.8.- ACEROS PARA ARMAR. 13

2.10.- HORMIGONES 15

2.11.- MADERAS 17

2.12.-ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES 18

2.13.- MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES 20

2.14.- MATERIALES PARA FIRMES Y EXPLANADAS. 21

2.15.- MATERIALES CERÁMICOS 23

2.16.-PREFABRICADOS DE CEMENTO PARA OBRAS DE URBANIZACIÓN 24

2.17.-CONDICIONES GENERALES DE LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO 34

2.18. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA DENSIDAD. 35

2.19.- TUBERÍAS DE FUNDICION 36

2.20.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE TUBERÍAS 41

2.21.- CONDICIONES GENERALES DE LA VALVULERÍA 42

2.22.- BOCAS DE RIEGO 43

2.23.- HIDRANTES CONTRAINCENDIOS 43

2.24.- CONDICIONES GENERALES DE LAS TUBERÍAS DE DRENAJE Y SANEAMIENTO 43

2.25.- ENSAYO DE LOS TUBOS Y JUNTAS 45

2.26.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA. 46

2.27. TUBERIA DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO 53

2.28.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. 57

2.29.- REJAS DE IMBORNALES Y TAPAS DE FUNDICIÓN 65

2.30.- REGISTROS Y SUMIDEROS. 66

2.31.- PINTURAS. GENERALIDADES 66

2.32.- MATERIALES DIVERSOS 68

2.33.- MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. 68

2.34.- MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO 74

2.35.- PLANTACIONES Y JARDINERIA. 84

2.36.- MATERIALES INACEPTABLES 90

2.37.- MATERIALES VARIOS. 90

2.38.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. 90

2.39.- POSIBILIDAD DE EMPLEO DE MATERIALES PREFABRICADOS. 90

2.40.- ENSAYOS Y PRUEBAS. 90

2.41.- ACOPIOS. 91

2.42.- HOMOLOGACIONES. 91

2.43.- GEOTEXTILES. 91

CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA 97

3.1.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO (CONDICIONES GENERALES). 97

3.2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECANICOS. 98

3.3.- DEMOLICIONES: CONDICIONES GENERALES. 99

3.4.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO, SOLERAS DE HORMIGÓN Y ACERAS. 100

3.5.- ESCARIFICADO Y COMPACTACION DEL FIRME 100

3.6.- TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES Y ESCOMBROS. 100

3.7.- EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN DESMONTES Y CAJEADOS. 100

3.8.- SOBREEXCAVACION. 103

3.9.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 103

3.10.- TERRAPLENES. 106

3.11.- MATERIAL GRANULAR DRENANTE 110
3.12.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA. 111
3.13.- TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES. 111
3.14.- SANEO Y AGOTAMIENTO EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO. 112
3.15.- AGOTAMIENTOS 113
3.16.- CIMENTACIÓN DE TERRAPLENES MEDIANTE DRENES DE MECHA HINCADOS. .. 113
3.17 -SUELOS ESTABILIZADOS “IN SITU” 116
3.17.- ZAHORRAS. 126
3.18.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. 131
3.19.- RIEGOS DE ADHERENCIA. 133
3.20.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE. 135
3.21.- BETUNES EN MEZCLAS BITUMINOSAS. 143
3.22.- UNIDADES AUXILIARES. 144
3.23.- BORDILLOS PREFABRICADOS. 170
3.24.- RIGOLA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRENSADO BICAPA. 172
3.25.- ACERADO DE BALDOSAS (CONDICIONES GENERALES). 172
3.26.- PAVIMENTO EN PASOS DE PEATONES, VADOS Y RAMPAS. 174
3.27.- SOLERA DE PAVIMENTOS SOLADOS. 174
3.28. Piezas de hormigón para pavimentos 175
3.29.- UNIDADES DE OBRA. 177
3.30.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS EN CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO. 185
3.31.- TRABAJOS EN AGUA Y AGOTAMIENTOS 186
3.32.- ALCANTARILLADO. CONDICIONES GENERALES. 186
3.33.- CONDUCTOS PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES. 188
3.34.- ARRIÑONAMIENTO DE HORMIGÓN. 189
3.35.- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO. 189
3.36.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO 190
3.37. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA 191
3.38. ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS. 192
3.39.- REGISTROS 194
3.40.- PERFORACION DE POZO DE REGISTRO 194
3.41.- PATES TREPADORES. 194
3.42.- ELEMENTOS METALICOS DE LOS POZOS DE REGISTRO 195
3.43.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS EN CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO. 197
3.43.- TRABAJOS EN AGUA Y AGOTAMIENTOS 198
3.44.- ALCANTARILLADO. CONDICIONES GENERALES 198
3.45.- CONDUCTOS PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES 200
3.46.- ARRIÑONAMIENTO DE HORMIGON. 201
3.47.- RELLENO LOCALIZADO DE ARENA. 201
3.48.- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO CON SUELO SELECCIONADO. 202
3.49.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO. 203
3.50.- SUMIDEROS E IMBORNALES 204
3.51.- REGISTROS. 204
3.52.- PATES TREPADORES. 204
3.53.- ELEMENTOS METALICOS DE LOS POZOS DE REGISTRO 205
3.54.- EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO. 207
3.55.-RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS DE TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO 207
3.56.- TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO. 208
3.57.- VALVULAS Y VENTOSAS 208
3.58.- PIEZAS ESPECIALES. 208
3.59.- BOCA DE RIEGO Y ACCESORIOS. 209
3.60.- HIDRANTES. 211
3.61.- ARQUETAS DE REGISTRO. 211
3.62.- ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS. 212
3.63.- CANALIZACIONES EN ACERAS PARA BAJA TENSION 222
3.64.- CANALIZACIONES EN CALZADA PARA BAJA TENSION 222
3.65.- CANALIZACIONES EN ACERAS PARA MEDIA TENSION 222

3.66.- CANALIZACIONES EN CALZADA PARA MEDIA TENSION 222
3.67.- ARQUETA PARA CANALIZACIONES DE BAJA Y MEDIA TENSION. 222
3.68.- CONDUCTORES PARA DISTRIBUCION EN BAJA TENSION 223
3.69.- CONDUCTOR DE ALUMINIO PARA 12/20 KV 223
3.70.- CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO 223
3.71.- ASIENTO PARA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 223
3.72.- RED DE TIERRAS INTERIOR C.T. 223
3.73.- CABINA DE ENTRADA O SALIDA DE LINEA 223
3.74.- CABINA PARA PROTECCION DEL TRANSFORMADOR 223
3.75.- TRANSFORMADOR TRIFASICO 20.000/400 V. 223
3.76.- JUEGO DE PUENTES TRIFASICOS DE ALTA TENSION 224
3.77.- JUEGO DE PUENTES TRIFASICO DE BAJA TENSION 224
3.78.- CUADRO DE DISTRIBUCION EN BAJA TENSION 224
3.79.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL C.T. 224
3.80.- ILUMINACION INTERIOR DEL C.T. 224
3.81.- BANQUETA AISLANTE PARA C.T. 224
3.82.- PAR DE GUANTES DE MANIOBRA PARA C.T. 224
3.83.- PLACA REGLAMENTARIA DE PELIGRO DE MUERTE 224
3.84.- PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXILIOS 225
3.85.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PUBLICO EN ACERAS. 233
3.86.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PUBLICO EN CALZADA. 233
3.87.-ARQUETAS PARA ALUMBRADO 233
3.88.-CIMENTACIONES PARA COLUMNAS DE ALUMBRADO PUBLICO. 233
3.89.- CONDUCTORES PARA ALUMBRADO. 234
3.90.- LUMINARIAS. 234
3.91.- COLUMNAS DE ACERO GALVANIZADO. 234
3.92.- COLUMNAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV). 234
3.93.- CUADRO PARA MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO. 234
3.94.- CAJA DE ACOMETIDA. 234
3.95.- CAJA DE PROTECCION LUMINARIA. 234
3.96.-TOMA DE TIERRA. 234
3.97.- RED EQUIPOTENCIAL DE TIERRA. 234
3.98.- CANALIZACIONES SUBTERRANEAS. 235
3.99.- ARQUETAS Y CAMARAS DE REGISTRO. 236
3.94 Tubos de acero para reposiciones: 239
3.95.- SEÑALES DE TRÁFICO. 239
3.96.- MARCAS VIALES. 240
3.97.- ACOPIOS. 242
3.98.- OBRAS INCOMPLETAS 242
3.99.- PARTIDAS ALZADAS 242
3.100.- MEDIOS AUXILIARES. 243
3.101.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES. 243
3.102.- MOBILIARIO URBANO. GENERALIDADES. 243
CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES GENERALES 245
4.1.- DISPOSICIONES APLICABLES. 245
4.2.- REPLANTEO. 246
4.3.- REPLANTEOS DE DETALLES. 246
4.4.- PROGRAMA DE TRABAJO. 247
4.5.- APROBACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA. 247
4.6.- SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES. 248
4.7.- VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS. 248
4.8.- ACCESO A LAS OBRAS. 248
4.9.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS. 248
4.10.- PROGRAMA DE TRABAJO. 248
4.11.- GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN Y OTROS. 248
4.12.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN. 249
4.13.- OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA. 249
4.14.- SUBCONTRATISTAS. 249
4.15.- LEGISLACIÓN LABORAL. 249
4.16.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO. 249

4.17.- ENSAYOS Y PRUEBAS. 249

4.18.- MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS, Y FACTURAS ABONADAS POR EL CONTRATISTA. 250

4.19.- MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS. 250

4.20.- INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORGINAN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 250

4.21.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES. 250

4.22.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS. 250

4.23.- CERTIFICACIONES MENSUALES 251

4.24.- ABONO A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPO DE INSTALACIONES. 251

4.25.- PRÓRROGA EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN. 251

4.26.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS 251

4.27.- REVISIÓN DE PRECIOS. 251

4.28.- CERTIFICACIONES 251

4.29.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS. 252

4.30.- PLAZO DE EJECUCIÓN PROPUESTO. 252

4.31.- PLAZO DE GARANTÍA 252

4.32.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA. 252

4.33.- RECEPCIÓN DEFINITIVA. 252

4.34.- EXPEDICIÓN DE COPIAS. 252

4.35.- CORRESPONDENCIA OFICIAL ENTRE EL INGENIERO DIRECTOR Y EL CONTRATISTA. 252

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1.- NATURALEZA DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que conjuntamente con lo señalado en los planos y presupuesto del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Este pliego contiene la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, medición y abono de las distintas unidades de obra, así como la norma y guía que ha de definir el Contratista.

1.2.- APLICACIÓN.

Este documento será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **Proyecto de Urbanización del Sector SAU-7 "El Machorro". T.M. Medina Sidonia (Cádiz).**

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN.

El presente Proyecto tiene por objeto definir las obras de urbanización necesarias en el interior de los terrenos que comprenden el sector SAU-7 "El Machorro". Las obras necesarias para la conexión exterior de algunos servicios públicos se desarrollan en proyectos individualizados.

En concreto en el presente documento se recogen las obras necesarias para la urbanización de los terrenos diferenciando dos fases de ejecución de acuerdo con lo previsto en el Plan Parcial. Los siguientes elementos son objeto de proyectos independientes a éste:

- Conexión exterior de abastecimiento y depósito de regulación del parque.
- Ejecución de conexión a la red de energía eléctrica de alta tensión y subestación eléctrica.
- Conexión exterior de aguas negras y depuradora de aguas residuales.

Si bien en este documento se definen las obras a realizar en el sector SAU-7, se ha previsto la urbanización futura de la finca colindante, el sector SAU-10, de forma que el diseño y dimensionamiento de redes e infraestructuras han sido calculadas teniendo en cuenta esta futura ampliación.

Las obras comprendidas en el presente proyecto de Urbanización son las siguientes:

1. Trazado y Explanación
2. Pavimentación
3. Drenaje.

3.1. Encauzamiento del Arroyo Fuentechica.
3.2. Drenaje perimetral de cunetas.

4. Alcantarillado.

4.1. Red de aguas pluviales.
4.2. Red de aguas negras.

5. Red de abastecimiento.

5.1. Red de abastecimiento.
5.2. Red de riego.

6. Alumbrado público.
7. Energía eléctrica.
8. Telefonía y telecomunicaciones.
9. Reposición y protección del oleoducto.
10. Señalización y balizamiento.
11. Jardinería y mobiliario urbano.
12. Muros de escollera perimetrales.

La urbanización se ha realizado mediante un único proyecto que podrá ejecutarse en dos fases 1ª y 2ª con unos plazos de ejecución de 12 y 6 meses respectivamente. En el siguiente cuadro resumen se recogen los principales valores del presupuesto.

FASE 1	
CAPITULO	IMPORTE
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.723.597,77 €
1.2. PAVIMENTACIÓN	1.387.285,04 €
1.3. DRENAJE Y ALCANTARILLADO	3.129.381,92 €
1.4. ABASTECIMIENTO Y RIEGO	272.544,52 €
1.5. ENERGÍA ELÉCTRICA	998.437,15 €
1.6. ALUMBRADO PÚBLICO	294.181,15 €
1.7. INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES	211.978,40 €
1.8. REPOSICIONES Y PROTECCIONES DEL OLEODUCTO	265.207,84 €
1.9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	50.250,50 €
1.10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	58.168,09 €
1.11. VARIOS	25.835,52 €
1.12. ACCESO EXTERIOR. INTERSECCIÓN C-440 VIAL V-1	242.993,47 €
TOTAL P.E.M. FASE 1	**9.659.861,37 €**

FASE 2	
CAPITULO	IMPORTE
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	36.783,70 €
2.2. PAVIMENTACIÓN	1.147.555,85 €
2.3. OBRAS ESPECIALES	127.626,42 €
2.4. DRENAJE Y ALCANTARILLADO	489.925,42 €
2.5. ABASTECIMIENTO Y RIEGO	253.732,06 €
2.6. ENERGÍA ELÉCTRICA	1.119.878,25 €
2.7. ALUMBRADO PÚBLICO	281.738,82 €
2.8. INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES	79.811,63 €
2.9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	35.822,60 €
2.10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	69.723,59 €
2.11. VARIOS	26.169,60 €
TOTAL P.E.M. FASE 2	**3.668.767,94 €**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	
CAPITULO	IMPORTE
ESSL FASE 1	107.553,27 €
ESSL FASE 2	60.611,30 €
TOTAL P.E.M. ESSL FASES 1 Y 2	**168.164,57 €**

Seguidamente se procede a referir los principales materiales y unidades de obra necesarias para ejecutar las acciones previstas para este proyecto de Urbanización.

CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

2.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas a los mismos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), sus posteriores modificaciones y las que se indican a continuación.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista, y que hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

El Contratista deberá especialmente proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para los préstamos, zahorra artificial y áridos de M.B.C.

El Ingeniero Director de las obras dispondrá de 15 días de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción. Este plazo, se contará a partir del momento en que el Contratista haya realizado las calicatas suficientemente profundas y enviado las muestras que el Ingeniero Director de las obras haya solicitado, para poder apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista.

El Contratista vendrá obligado a eliminar, a su costa, los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

2.2.- CEMENTO.

El cemento a emplear en el presente Proyecto será de los siguientes tipos:

- CEM I 42,5 y/o 52,5; de alta resistencia inicial para elementos estructurales y/o con característica adicional MR, SR o ambas según el caso.

- CEM I 32,5 N.
- CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/B-P, CEM II/B-V, CEM II/A-M.
- CEM II/B-M de clase resistente 42,5.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las resistencias características especificadas para cada uno de ellos a los 28 días, en este proyecto, y conforme se define en el Art. 39º de la Instrucción EHE.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM II/A-M o CEM II/B-M de clase resistente 32,5 o el que ordene el Ingeniero Director de las Obras, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

El cemento a emplear en la estabilización de suelos in situ y suelo cemento será del tipo CEM I de clase resistente 32,5 N.

Durante la realización de las obras, en caso necesario, el Director de las Obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la vigente Instrucción para Recepción de Cementos (RC-97) en vigor desde el 16 de Junio de 1997.

Las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas de los cementos se fijan en el artículo 202 del PG-3.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM II/A-M o CEM II/B-M de clase resistente 32.5 o el que ordene el Ingeniero Director de las Obras, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Es conveniente que al documento de garantía se agreguen otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para la comprobación de la garantía, el Ingeniero Director de las obras puede ordenar toma de muestras y realización de ensayos.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se trasvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70ºC. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40 ºC (o de la temperatura ambiente más 5 ºC, si ésta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado, el de resistencia a flexo tracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado.

2.3.- CALES

Con el nombre genérico de cales se conocen indiferentemente dos productos:

- Cal viva: es el material anhidro procedente de la calcinación de piedra caliza, que está compuesto principalmente por óxido de calcio (CaO) capaz de apagarse mediante la acción del agua.
- Cal apagada o hidratada: es el producto obtenido al añadir agua a la cal viva para hidratar sus óxidos, y está compuesta principalmente por hidróxido cálcico Ca (OH)2.

Las cales a emplear pueden ser de dos tipos:

- Cales aéreas: son aquellas cuyos morteros sólo fraguan en el aire.

- Cales hidráulicas: son aquellas cuyos morteros fraguan también en medios húmedos.

Las cales que se utilizan para la confección de morteros cumplirán lo especificado en las normas UNE correspondientes, especificadas en el PG-3.

Los fabricantes indicarán el tipo de cal que suministran.

Las cales aéreas podrán recibirse en obra vivas o apagadas.

En el primer caso, su presentación será en terrones, envasada en sacos adecuados para que no sufran alteración, en los que constarán la razón social del fabricante, la designación del producto y el peso neto del mismo, o bien a granel, constatando en cada partida las mismas indicaciones.

Las cales aéreas pueden suministrarse en polvo o en pasta.

En el caso de cal hidráulica, ésta deberá suministrarse apagada. Su presentación será en polvo envasada en sacos o barriles adecuados para que no sufra alteración, en los que constará la razón social, la designación del producto y el peso neto del mismo.

La toma de muestras se hará en el momento de su recepción en obra, de acuerdo con las normas UNE correspondientes.

La cal viva que se reciba en sacos o barriles se conservará dentro de sus envases en un sitio que no tenga humedad alguna y resguardada de corrientes de aire.

2.4.- AGUA.

Será prescriptivo el artículo 27 de la Instrucción EHE.

En general, podrá utilizarse toda agua que sea potable o esté sancionada como aceptable para la práctica.

En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la norma UNE 7236. Si cumple las condiciones del siguiente cuadro, el agua es utilizable.

CARACTERISTICAS	CONDICION	NORMA DE ENSAYO
Total de sustancias disueltas	< 15 g/l	UNE 7130
Sulfatos expresados en SO_4 ,excepto para el cemento SR en que eleva este límite a 5 g/l	< 1 g/l	UNE 7131
Ion Cloruro CL : - Para hor. pretensado. - Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	 < 1 g/l <3 g/l	UNE 7178
Hidratos de Carbono	0 g/l	UNE 7132
Sustancia orgánica soluble en éter	< 15 g/l	UNE 7235
Exponente de hidrogeno PH	< 15 g/l	UNE 7234

Si no cumple alguna, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón o mortero.

2.5.- ÁRIDOS

2.5.1.- Generalidades.

Todos los áridos cumplirán lo exigido en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE):

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste.

Podrán emplearse arenas o gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentra

sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfatos oxidables.

Árido fino o arena: el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933).

Árido grueso o grava: el árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4, UNE EN 933.

Árido total o simplemente árido: aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arenas 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.

2.5.2.- Tamaños del árido.

Se denomina tamaño máximo de un árido a la mínima abertura de tamiz UNE EN 933 por el que pase más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de apertura doble. Se denomina tamaño mínimo de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933 por el que pase menos del 10% en peso.

El tamaño máximo del árido será no mayor que el indicado en los documentos de planos y presupuestos y en cualquier caso, no mayor que lo que autoriza la vigente Instrucción EHE.

2.5.3.- Prescripciones y ensayos.

Además de lo indicado en el apartado de Generalidades, cada tipo de árido total y sus dos fracciones cumplirán las siguientes condiciones:

2.5.3.1.- Condiciones físico-químicas.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites siguientes y resumidos en el siguiente cuadro:

DETERMINACIÓN	CONDICIONES EN EL ÁRIDO FINO	CONDICIÓN EN EL ÁRIDO GRUESO	NORMA DE ENSAYO
Terrones de arcilla	1,00	0,25	UNE 7133
Partículas blandas	--	5,00	UNE 7134
Material retinido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2	0,50	1,00	UNE 7244
Compuestos totales de azufre expresados en SO_3 y referidos al árido seco	1,00	1,00	UNE EN 1744
Sulfatos solubles áridos, expresados en $S0_3$ y referidos de árido seco.	0,80	0,80	UNE EN 1744
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco. Hormigón armado en masa.	0,05	0,05	UNE EN 1744

2.5.3.2.- Condiciones físico-mecánicas.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

Fiabilidad de la arena (FA)	$\leq$ 40	UNE EN 1097
Resistencia al desgaste de la grava	$\leq$ 40	UNE EN 1097
Absorción de agua por los áridos	$\leq$ 5%	UNE 83133 y 83134

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnesio, según ensayo UNE EN 1367, no será superior a lo indicado en el cuadro:

ARIDOS	PERDIDA DE PESO CON SULFATO MAGNESICO
Finos	15%
Gruesos	18%

2.5.3.3.- Granulometría y forma del árido.

Será de aplicación el apartado 28.3.3 de Instrucción de Hormigón Estructural.

2.5.4.- Recepción y almacenamiento.

En la primera entrega, y cada vez que cambien sensiblemente las características de los áridos recibidos, se hará una toma de muestras y se enviarán al laboratorio homologado que indique el Ingeniero Director para determinar si cumple las especificaciones exigidas en este Pliego. Los gastos correrán por cuenta del Contratista.

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.

Para ello, se exige ejecutar una solera de hormigón y disponer las separaciones convenientes.

Al descargar y al manipular los áridos hay que evitar que por la acción de la gravedad o del viento se produzca separación por tamaño.

En caso de producirse accidentalmente, es preciso uniformarlos por mezcla para conservar homogéneamente la composición granulométrica original.

2.6.- ARENAS.

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

LIMITES	Material retenido acumulado en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

94 % para:

- Áridos redondeados.
- Áridos de machaqueo no calizo IIIa, IIIb, IIIc y IV.

90 % para:

- Áridos de machaqueo calizos IIIa, IIIB, IIIco IV.
- Áridos de machaqueo no calizo I, Iia o Iib.

85 % para:

- Áridos de machaqueo calizos I, IIa o IIb.

<u>Recepción y almacenaje de las arenas</u>

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego.

El almacenaje se efectuará de forma que no pueda mezclarse con la tierra del suelo.

2.7.- ADITIVOS.

Aditivo es un producto de forma líquida o pulverulenta que se agrega al hormigón en el amasado, con la dosis precisa, para modificar favorablemente una o varias de sus propiedades.

Este efecto puede ser: aireante, plastificante, anticongelante, retardante, acelerante, pre endurecedor o hidrófugo, colorantes. Cada aditivo produce uno o varios de estos efectos.

Se cumplirá todo lo especificado en el artículo 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), respecto a aditivos y adiciones; así como lo prescrito en el PG-3.

A los efectos de este Pliego, no se denominarán aditivos aquellos productos que se emplean en las obras de hormigón y no quedan incorporados a su masa, tales como los filmógenos de curado, los hidrófugos de superficie o impermeabilizantes, los desencofrantes, etc.

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83200/84.

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial establecerá su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista para obtener una o más propiedades en determinado tipo de hormigón, puede proponer el uso de un aditivo no especificado, indicando la proporción y las condiciones del empleo. Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Para emplear un determinado aditivo se requiere autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

Aditivos aireantes

Son productos derivados de resinas naturales o sintéticas, o de materias grasas que ocluyen aire en el hormigón fresco en forma de burbujas de pequeño diámetro, que actúan como granos de árido flexible, consiguiéndose las siguientes finalidades:

a) Mejorar la durabilidad del hormigón bajo la acción del hielo y deshielo.

b) Aumentar la cohesión del hormigón disminuyendo la tendencia a la disgregación del árido y a la segregación de la lechada de la masa fresca.

El efecto de estos aditivos solamente es sensible en hormigones de dosificación de cemento bajo o media, por lo general, menor de trescientos kilogramos por metro cúbico (300 Kg/m^3).

Para su empleo conviene que el hormigón tenga consistencia plástica o blanda, descenso de 2 a 8 centímetros con el cono de Abrams, pues si tiene consistencia seca, se impide la formación de burbujas, y si la tiene fluida, las burbujas se escapan.

No se utilizará ningún tipo de aireantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra. Podrá autorizarse el empleo de estos productos siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- No se admitirán aireantes cuyo componente básico sea el polvo de aluminio o el peróxilo de hidrógeno.

- El aireante no podrá producir oclusiones de aire superiores al seis por ciento (6%), aún en el caso de errores en la dosificación del aireante que no excedan del veinticinco por ciento (25%).

- El aireante no modificará, apreciablemente el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.

- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido.

- No se emplearán aditivos aireantes en hormigones fluidos ni en hormigones de alta dosificación de cemento, salvo justificación de la eficacia de su empleo en casos particulares.

- No se emplearán aditivos aireantes en elementos de hormigón pretensado cuyas armaduras se anclen exclusivamente por adherencia.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83275/87.

El empleo de estos productos se hará siguiendo las indicaciones que facilite la casa suministradora y aprobadas por la Dirección de obra.

El diámetro de las burbujas no será superior a 0,2 milímetros. El volumen de aire ocluido, medido según la norma UNE 7141, estará ordinariamente comprendido entre 2,5 y 5 por 100 del volumen total y no será superior al 6 por 100.

Aditivos plásticos

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones, los productos que se añaden durante el amasado de las mezclas, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

Deberán mejorar la plasticidad de hormigón fresco, permitiendo reducir la relación agua/cemento a igual consistencia, lo que eleva la resistencia del hormigón. También aumentarán la tixotropia del hormigón fresco, con mejora en su manejo, evitando la segregación de los áridos en el transporte, facilitando el bombeo, la inyección y la proyección, y permitiendo mantener mejor la forma en las superficies.

Cumplirán con las normas:

- ASTM-C-494-82,

- Normas UNE de obligado cumplimiento:

UNE 7102/56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos, por el método de la mesa de sacudidas.

UNE 83313/87. Determinación del valor de la consistencia en el hormigón fresco, mediante el cono de Abrams.

UNE 7141/58. Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión.

UNE 83304/84. Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

No se utilizará ningún tipo de plastificante sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, así como en el incremento de deformaciones lentas o de fluencia de éste, en los casos en que entre a formar parte de elementos pretensados. La dosificación variará del medio al uno y medio por ciento (0,5 al 1,5%) del peso del cemento para que sean eficaces los plastificantes.

La resistencia a compresión del hormigón, según las normas UNE 7240 y 7242, se comparará a las veinticuatro horas, siete días y veintiocho días, y no se reducirá.

Colorantes

Se definen como colorantes para hormigones las sustancias que se incorporan a su masa para dar color al hormigón.

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

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

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.

- Ser insoluble en agua.

- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.

- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.

- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.

- La dosificación de cualquier pigmento no excederá del diez por ciento (10%) del contenido de cemento, en peso.

2.8.- ACEROS PARA ARMAR.

2.8.1.- Barras corrugadas para hormigón armado.

2.8.1.1.- Definición.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y será de clase B-400S, o B-500S, según se especifica en los planos correspondientes.

2.8.1.2.- Materiales.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068.

Las barras serán aptas para el soldeo.

Los tipos de acero se definen de acuerdo con la UNE 36 068.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.8.1.3.- Suministro.

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

2.8.1.4.- Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.8.1.5.- Recepción.

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.8.2.- Malla electrosoldada.

2.8.2.1.- Definición.

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con lo indicado en la UNE 36 092.

2.8.2.2.- Materiales.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3 del mismo documento.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.8.2.3.- Suministro.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

2.8.2.4.- Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.8.2.5.- Recepción.

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.10.- HORMIGONES

Materiales.

- Cemento:

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

El cemento a emplear en el presente Proyecto será de los siguientes tipos:

CEM I 42,5 y/o 52,5; de alta resistencia inicial para elementos estructurales y/o con característica adicional MR, SR o ambas según el caso.

CEM I 32,5 N.

CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/B-P, CEM II/B-V, CEM II/A-M.

CEM II/B-M de clase resistente 42,5.

Condiciones generales: El cemento Portland cumplirá las especificaciones físicas indicadas en la Tabla 5 de la Norma UNE 80-301. Además cumplirá las especificaciones químicas indicadas en la Tabla 6 de la citada Norma.

Los clinkeres Portland cumplirán las especificaciones químicas dictadas por la norma UNE 80-302-85.

Recepción: Las condiciones de suministro e identificación, así como el procedimiento de verificación de las características del cemento en el acto de su recepción por el comprador, se ajustarán a las indicaciones dictadas por la norma UNE 80-402-87.

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 norma UNE 80-401-87.

- Áridos:

Definición: Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm de luz malla (tamiz 4 UNE EN 933); 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.

Condiciones generales: 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 ni compuestos ferrosos.

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

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 y óxido 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 silícea (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnésicas (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.

Tamaños del árido: 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 45º 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) o b) si fuese determinante.

Condiciones físico-químicas: 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 de Hormigón Estructural (EHE).

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 EN 1744, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

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

Condiciones físico-mecánicas: Los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas en el Apartado 28.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Granulometría y forma del árido: La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores de la tabla 28.3.3.a de la (EHE) y la curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 28.3.3.b de la (EHE). Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que

las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el uso.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238, no debe ser inferior a 0,20.

El índice de lajas del árido grueso, determinado de arreglo al método indicado en la UNE EN 933, debe ser inferior a 35.

En el caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

Almacenamiento: 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 techado, 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.

- Aditivos:

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

- 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 280 del PG-3, de acuerdo con los métodos de ensayo de las Normas UNE indicadas en dicho Artículo.

Se tomarán dos muestras a lo largo de la obra del agua de amasado que se someterán a los ensayos especificados en el Artículo 280 del PG-3. 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 tengan los resultados en su poder. La otra muestra se tomará durante la ejecución de las obras en el momento que la Dirección de las obras juzgue más oportuno.

No será necesario la realización de los ensayos si el agua a emplear procediera de la red de agua potable, siempre que el Contratista presentara certificados de los análisis efectuados sobre tomas de muestras recogidas en algún punto de la red de distribución lo más cercano posible al lugar de la obra y cuya fecha de recogida no sea anterior a los 30 días antes del comienzo de los trabajos en 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; siempre que se vaya a realizar tal cambio se deberán recoger muestras y analizarlas.

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 ºC).

Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleados y el control que debe establecerse se recogen en el Documento nº2 "Planos", en cada uno de los elementos estructurales correspondientes.

2.11.-MADERAS

Condiciones Generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios encofrados y demás medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, ñupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar no siquiera en las entibaciones y apeos.

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

2.12.-ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

2.12.1.- Madera para encofrados y cimbras

Ámbito de aplicación

Madera para encofrados y cimbras será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

Condiciones generales.

Además de lo estipulado en el apartado de Maderas correspondiente de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada de ajustará como mínimo a la clase 1/80 según la Norma UNE 56 525.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

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

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

Características.

- Características físicas.

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE 56 529 no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56 531, estará comprendido entre 0,40 y 0,80 t/m².

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56 532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56 533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

- Características mecánicas.

La dureza determinada según la Norma UNE 56 534, no será mayor de 4.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56 535, será:

- Característica o aval fmk > 300 Kg/cm²

- Perpendicular a las fibras > 100 Kg/cm²

La resistencia a la flexión estática determinada según la Norma UNE 56 537 será:

- Cara radial hacia arriba > 300 Kg/cm²

- Cara radial hacia el costado > 300 Kg/cm²

Con este mismo ensayo y midiendo la flecha a rotura se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil (90.000) Kg/cm².

La resistencia a la tracción determinada según la Norma UNE 56 538, será:

- Paralelo a las fibras > 300 Kg/cm²

- Perpendicular a las fibras > 25 Kg/cm²

La resistencia a la hienda en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56 539, será superior a quince (15) Kg/cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) fKg/cm².

Recepción.

Queda a criterio del Ingeniero Director la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

2.12.2.- Encofrados de tablero ferrolico plástico

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm. Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

2.12.3.- Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

2.12.4.- Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivias o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de ø14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas y latiguillos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atiratamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrían utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos. Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar. En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón. Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios. Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado: de este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elementos plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que llenen la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del hormigón.

2.12.5.- Elementos para entibaciones

Las entibaciones podrán efectuarse, salvo definición expresa, con elementos de madera o metálicos.

La madera que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y del personal.

Cuando se utilicen paneles metálicos, éstos deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.

2.13.- MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES

Se definen como obras de terraplenes las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, en áreas abiertas, de tal forma que en su mayor parte permiten el uso de maquinaria de transporte, extendido y compactación de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

- Extensión de una tongada.

- Humectación o desecación de una tongada.

- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas reiteradas cuantas veces sea preciso.

En los terraplenes se distinguirán cuatro zonas:

Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m.).

Espaldón: es la parte exterior de relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo.

Núcleo: parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Coronación: formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figura en el Proyecto.

Clasificación y condiciones generales

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales de la excavación y/o de los préstamos previamente autorizados por la Dirección de las Obras.

Los suelos para su empleo en terraplenes, se clasificarán en los tipos indicados en el artículo 330 modificado por la OC 326/2000 y por la Orden FOM 1382/02, y cumplirán las condiciones especificadas en dicho artículo.

Los tipos de suelos empleados en este proyecto son:

a) Suelo Adecuado (S-1) en núcleo y coronación de terraplén, procedente de préstamo.

Los suelos procedentes de la excavación de saneos no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

Control de los materiales

Tiene por objeto comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los Pliegos de Condiciones Técnicas, tanto en el lugar de origen como en el empleo, para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

a) En el lugar de procedencia, comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo. Comprobar la explotación racional del frente y, en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.000 m³ de material: 1 próctor normal.

- Por cada 5.000 m³ de material: 1 granulométrico, 1 determinación de límites de Alterberg.

- Por cada 10.000 m³ de material: 1 CBR de laboratorio, 1 determinación de materia orgánica.

b) En el propio tajo o lugar de empleo examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolas de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este artículo.

2.14.- MATERIALES PARA FIRMES Y EXPLANADAS.

2.14.1.- Explanada mejorada

Para obtener una explanada mejorada los últimos cincuenta (50 cm.) del terraplén de los viales estarán compuestos por suelos seleccionados S-3, precedidos como mínimo de 1 metro de terraplén de suelo adecuado (S-1). El suelo seleccionado S-3 cumplirá las siguientes características:

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

- Su límite líquido será inferior a treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

- El índice C.B.R. correspondiente a la densidad mínima exigida en el Artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3) será superior a veinte (20) y no presentarán hinchamiento en este ensayo.

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2%).

Estas exigencias se determinarán de acuerdo con las normas UNE 103204, NLT 114, UNE 103103, UNE 103104.

2.14.2.- Zahorras

Será de aplicación el artículo 510 de la O.C. 10/2002 en sustitución del artículo 501 aprobado por el anexo de la OM de 31/7/1986. Los materiales procederán de la trituración de cantera o grava natural, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Composición granulométrica

Cumplirán las especificaciones del artículo 510 del PG3.

2.14.3.- Betunes asfálticos en mezclas bituminosas

El betún a emplear en la mezcla bituminosa será del tipo B 60/70, de acuerdo con la Instrucción de Carreteras para una zona térmica estival cálida y mejorado con activantes, caucho en la capa de rodadura. En todo caso el Ingeniero Director podrá modificar el tipo de Betún a emplear, sin que el Contratista pueda realizar por ello reclamación alguna.

2.14.4.- Emulsiones asfálticas en riegos

Esta unidad de obra comprende los ligantes asfálticos utilizados en las siguientes operaciones en los firmes flexibles:

- Riego imprimación de la capa base.

Riego de adherencia entre las capas de base, la intermedia y la capa de rodadura.

Materiales

Los riegos de imprimación y adherencia se realizarán con emulsión asfáltica ECL-1 y ECR-1 respectivamente.

2.14.4.1.- Riegos de imprimación

Se aplicará sobre la capa de zahorra artificial siguiendo las prescripciones impuestas en el artículo 530 del PG3 modificado por la OC de 5/2001.

Como ligante se aplicará la emulsión asfáltica ECL-1 con una dosificación de betún residual de 1,00 Kg/m². Para el ligante será de aplicación lo especificado en el artículo 213 del PG3 modificado por la O. M. de 27/12/1999.

2.14.4.2.- Riegos de adherencia

Se realizará de acuerdo con las prescripciones del artículo 531 del PG3 modificado por la O.C. de 5/2001.

Como ligante se aplicará la emulsión asfáltica ECR-1 con una dosificación de betún residual de 0,60 Kg/m². Para el ligante será de aplicación lo especificado en el artículo 213 del PG3 modificado por la OM 27/12/1999.

2.14.5.- Mezclas bituminosas en caliente

Será de aplicación el artículo 542 del PG3 modificado por la O.C. 5/2001, O.C. 5bis/02 y O.C. 10bis/02.

Ligante bituminoso

El ligante a utilizar, en principio, será betún asfáltico del tipo B 60/70 (mejorado con activantes, caucho, etc, en la capa de rodadura). Si bien el Ingeniero Director podrá modificar el tipo de betún. La dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las Obras, basada en los resultados de los ensayos previamente realizados.

Áridos

Los áridos cumplirán el artículo 542.2.2 modificado por la O.C. 5/2001, O.C. 5bis/02 y O.C. 10bis/02.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a quince (15) en capa de rodadura ni inferior a veinte (20) en capa intermedia (Norma UNE-EN 1097-2).

El coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capa de rodadura, no será inferior a cincuenta centésimas (0,5) (Norma NLT 174).

El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35) para cualquier fracción granulométrica. (UNE-EN-933-3).

El árido fino será arena procedente de machaqueo y su equivalente de arena será superior a 45.

El equivalente de arena de la mezcla árido-filler será superior a setenta (Normas NLT-166/78, NLT-162/74 y NLT-355/74).

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director la naturaleza, procedencia y características de los áridos a utilizar.

Con carácter general se utilizarán áridos de naturaleza caliza en las capas de base e intermedia y de naturaleza silícea u ofítica en la capa de rodadura.

Filler

Tanto en la capa de rodadura como en la intermedia, la totalidad de filler será de aportación.

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún será de catorce décimas (14) en capa de rodadura y trece décimas (13) en capa intermedia.

Tipo de mezclas y contenido del ligante

El Ingeniero Director fijará oportunamente los tipos de mezcla a utilizar.

El contenido óptimo del ligante bituminoso se determinará mediante ensayo de laboratorio tomando como base de partida la Normativa de firmes de la D.G. de Carreteras de la Junta de Andalucía.

De los estudios de la fórmula de trabajo se obtendrá, si es necesario, el uso de activante para mejorar la adhesividad de los áridos, cuyo abono se considera incluido en el precio de las toneladas de mezcla bituminosa.

2.15.- MATERIALES CERÁMICOS

2.15.1.- Ladrillos Cerámicos.

Ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de ortoedro, fabricadas por cocción, con arcilla o tierra arcillosa, a veces o adición de otras materias.

Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se aprecia por el sonido claro y agudo al ser golpeado y por la uniformidad de color en la fractura. También estarán exentos de caliches perjudiciales.

Las resistencias características de los ladrillos serán (según Norma UNE 7059):

TIPO DE LADRILLO	RESISTENCIA A COMPRESION MÍNIMA (Kgf/CM²)
Huecos	200
Perforados y macizos	200

Los ladrillos se apilarán en rejales para evitar fracturas o desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas, prohibiéndose la descarga de ladrillos de fábrica resistente por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

Serán de obligado cumplimiento las normativas siguientes:

PG3 artículos 221, 222 y 223.

- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las Obras de Construcción RL-88.

- Norma UNE 67.019/93. Ladrillo cerámicos de arcilla cocida. Definiciones "Clasificación y especificaciones".

- Norma UNE 7061. Ensayo de Absorción de agua.

- Norma UNE 67.031/85. Ensayo de succión de agua.

- Norma UNE 7062. Ensayo de Heladicidad.

- Norma UNE 67.029/85. Ensayo de Eflorescibilidad.

- Norma UNE 7059. Ensayo de Resistencia a la compresión.

2.16.-PREFABRICADOS DE CEMENTO PARA OBRAS DE URBANIZACIÓN

2.16.1.- Bordillo de hormigón

Los bordillos prefabricados de hormigón se fabricarán con hormigón de Resistencia HM-20 o superior, con áridos procedentes del machaqueo, cuyo tamaño será de veinte (20) milímetros y cemento Portland CEM II 32.5.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza y el cualquier caso no será superior a 20 mm.

La forma y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los Planos y demás documentos del Proyecto.

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

La longitud mínima de las piezas será de 0,50 cms.

Las tolerancias dimensionales admisibles de la sección transversal serán de cinco (5) milímetros, en más o menos para la altura y tres (3) milímetros en más o menos para la anchura.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según norma UNE 127027 será de diez por ciento (10%) en peso. La resistencia mínima a compresión simple será de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 Kg/cm²) determinada según norma UNE 7241 Y 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a cinco megapascales (5 Mpa).

El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) realizados según norma UNE 7069.

2.16.2.- Baldosa de Cemento

Definición

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con hormigón, mortero o pasta de cemento que se utilizan en pavimentación de suelos y aceras.

- Normas para consulta.

- UNE 7050/2: Tamices de ensayo. Telas metálicas, chapas perforadas y láminas electroformadas. Medidas nominales de las aberturas.

- UNE 80.301: Cementos. Definiciones, clasificación y especificaciones.

- UNE 80.303: Cementos. Cementos con características especiales.

- UNE 80.305: Cementos Portland blancos.

- UNE 127.002: Baldosas de cemento. Determinación del coeficiente de absorción de agua.

- UNE 127.003: Baldosas de cemento. Ensayo de permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.

- UNE 127.004. Baldosas de cemento. Ensayo de heladicidad.

- UNE 127.005/1. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión (método de la plataforma giratoria o de vaivén).

- UNE 127.005/2. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión (método del disco).

- UNE 127.006. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia a la flexión.

- UNE 127.007. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al choque.

- Clasificación

Según su tamaño y configuración se clasifican en:

- Baldosines: son las baldosas de área inferior a un decímetro cuadrado (1 dm²).

- Losetas: son las baldosas de área no inferior a un decímetro cuadrado (1 dm²) y no superior a diez decímetros cuadrados (10 dm²).

- Losas: son las baldosas de área superior a diez decímetros cuadrados (10 dm²).

- Tipos de Baldosas según su composición:

- Baldosa hidráulica: baldosa compuesta por dos o tres capas.

Capa de huella o cara vista. De mortero de cemento, arena muy fina o marmolina, con o sin colorantes.

Capa intermedia absorbente. De mortero de cemento y arena fina (esta capa puede no existir).

Capa de base, dorso o revés. Mortero de cemento y arena.

La capa de huella puede ser lisa, textura o con relieve.

- Baldosa monocapa: baldosa compuesta de una sola capa, mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y áridos de mármol o piedras duras, con o sin colorantes.

La cara vista puede ser pulida, sin pulir, lavada, abujardada o arenada, lisa, textura o con dibujo.

- Baldosa de Terrazo: baldosa compuesta por dos capas: capa de huella y capa de base.

- Capa de huella o cara vista. Es la capa de desgaste de la baldosa y está formada por:

Hormigón o mortero de cemento y arena muy fina o machacada.

Aditivos

Con o sin colorantes

Mármol o piedras duras que admitan y tengan la dureza suficiente para satisfacer los ensayos.

La capa de huella tendrá cualquier tipo de acabado que deje a la vista los áridos, puede ser pulida, lavada, abujardada, arenada, cepillada, etc.

- Capa de base, dorso o revés: es la capa de apoyo de la baldosa y está formada por mortero de cemento y arena de machaqueo o de no.

- Usos de las baldosas.

- Uso Normal. Tráfico peatonal en el interior de viviendas particulares.

- Uso Intensivo. Tráfico peatonal en interiores públicos (por ejemplo, locales públicos, comercios, acceso a viviendas, centros sanitarios, etc).

- Uso Industrial. Tráfico peatonal y de vehículos en instalaciones industriales (por ejemplo fábricas, almacenes, talleres, grandes áreas comerciales, estaciones y aeropuertos, etc).

- Uso Exterior. Utilización en áreas de tráfico exterior, fundamentalmente público (por ejemplo: aceras, vías peatonales, plazas, acceso a garajes, muelles de carga, etc).

- Defectos de las baldosas.

- Arañazo: defecto superficial consistente en un rayado de más de 0,5 mm. de profundidad en la cara vista.

- Aureola: Ligera alteración local del colorido.

- Coquera: Oquedad situada en la cara vista, de diámetro igual o superior a 0,5 mm.

- Desconchamiento: Desprendimiento de una porción de la cara vista de hasta 3 mm. de espesor.

- Despuntado de las esquinas: Rotura de las esquinas de la cara vista.

- Eflorescencia: Coloración blanquecina que aparece sobre la cara vista, producida por la cristalización de sales solubles en agua, arrastradas por el agua hacia el exterior en los ciclos de humectación-secado.

- Entalladura o desportillado: Pequeño desconchamiento en forma de diente de sierra en las aristas de la cara vista.

- Exfoliación: Separación de una capa de aspecto sensiblemente plano de estructura hojosa, y paralela a la cara vista.

- Exudación de cal: Eflorescencia que deja un depósito superficial de hidróxido cálcico, que se transforma en carbonato cálcico insoluble en agua.

- Fisura: Hendidura localizada en la cara vista, de anchura inferior a 0,3 mm.

- Fisura de afogado: Retracción producida por evaporación rápida debida a la acción de aire caliente y seco.

- Grieta: Hendidura localizada en la cara vista, de anchura igual o superior a 0,3 mm.

- Huella de muela: Defecto superficial consistente en un rayado de menos de 0,5 mm. de profundidad en la cara vista producido en su proceso de pulido.

- Poro: Pequeño alveolo o coquera de diámetro inferior a 0,5 mm., situado en el aglomerante de la cara vista.

- Porosidad: Concentración superficial de poros en la cara vista de la baldosa.

- Resquebrajadura: Fisuras capilares, generalmente de retracción, que afectan a toda o parte de la cara vista y dispuestas según una red de pequeñas mallas.

- Edades.

- Edad de expedición: Tiempo transcurrido entre el prensado o vibrado y la expedición de las baldosas.

- Edad de los ensayos: Tiempo transcurrido entre el prensado o vibrado y la realización de los ensayos de las baldosas.

- Suministro y recepción de las baldosas.

- Pedido: Cantidad de un artículo que se encarga de una vez a un proveedor.

Un pedido puede suministrarse en una o varias remesas.

- Remesa: Conjunto de artículos enviados y recibidos en una expedición y amparado por un mismo documento (albarán, factura, etc..).

Una remesa puede estar compuesta por uno o varios lotes.

- Partida: Remesa o parte de una remesa formada por unidades del mismo artículo o por artículos de las mismas características.

- Lote: Cantidad definida de un artículo fabricada por un solo fabricante en condiciones que se reúnen uniformes.

- Muestra: Conjunto de unidades de baldosas tomadas al azar de un lote con objeto de realizar los ensayos.

Clasificación

Las baldosas de cemento se clasifican en los tipos siguientes: baldosa hidráulica, baldosa monocapa y baldosa de terrazo.

A su vez cada tipo se clasifica atendiendo a su utilización en: uso normal, uso intensivo, uso industrial y uso exterior.

Designación

La designación de las baldosas de cemento se compondrá de los siguientes términos, separados por guiones:

a) Referencia al producto mediante el texto "Baldosa de cemento".

b) Referencia al tipo al que pertenecen.

"Hidráulica"

"Monocapa"

"Terrazo"

c) Referencia a su uso.

"Uso Normal"

"Uso Intensivo"

"Uso Industrial"

"Uso Exterior"

d) Referencia al formato, indicando sus tres medidas nominales, longitud, anchura y espesor, expresadas en mm. separadas por el símbolo "X".1

e) Referencia a esta norma.

Ejemplo:

Una baldosa de terrazo, de uso intensivo, de dimensiones nominales 400 * 400 mm. de lado y 30 mm. de espesor, se designará:

Baldosa de cemento-terrazo-uso intensivo-400 * 400 * 30 - UNE 127-00

Características de los materiales

- Cemento.

Cumplirá con los requisitos establecidos en la norma UNE 80-301, los establecidos en la norma UNE 80-303 cuando se empleen cementos con características especiales y los establecidos en la norma UNE 80-305 cuando se empleen cementos blancos.

- Áridos.

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto determinado cumpla las condiciones exigidas.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de limos y de materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7.082 y UNE 7.135.

- Agua.

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Pigmentos.

Determinada según la norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior en su cara en tracción a 50 kgf/cm² y en su dorso en tracción a 30 kgf/cm². En baldosas hidráulicas y en baldosas de terrazo de 60 Kg/cm² en su cara a tracción y 40 Kg/cm² en su dorso.

En la capa de huella de las losetas de color se utilizará cemento blanco y el pigmento adecuado, sin que se vean afectadas las características mecánicas y de calidad exigidas. Se le añadirá a la capa de huella el pigmento necesario en tipo y cantidad para conferir a la citada capa una tonalidad uniforme que se comprobará por comparación visual de las losetas. En las losetas normales esta tonalidad será gris claro.

La capa de base estará siempre sin colorear.

Las losetas artísticas se fabricarán con los materiales que se indiquen en el Proyecto, el cual recogerá, asimismo, la forma y el dibujo de la capa superior.

Características geométricas

- Forma y Dimensiones.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos y PCTP.

Tolerancias.

MEDIDAS NOMINALES (LONGITUD Y ANCHURA) MM.	TOLERANCIA SOBRE EL VALOR MEDIO DE LA MUESTRA %
Hasta 300 Mayor de 300	± 0,5 ± 0,3

Para dimensiones que procedan de corte las tolerancias, sobre el valor medio de la muestra, serán las indicadas en la siguiente tabla:

MEDIDAS NOMINALES (LONGITUD Y ANCHURA) MM	TOLERANCIA SOBRE EL VALOR MEDIO DE LA MUESTRA %
Hasta 300 Mayor de 300	± 1 ± 0,5

- Espesor Nominal.

El espesor nominal de las baldosas será igual o mayor a los indicados en la siguiente tabla:

	L (1) mm.	Espesor nominal mínimo (mm.)	
		Uso interior	Uso exterior
Baldosas de una capa	L ≤ 250 250 < L ≤ 330 330 < L ≤ 400 400 < L ≤ 500 500 < L ≤ 600 L> 600	12,0 17,0 17,0 17,0 17,0 --	26,0 28,0 30,0 35,0 42,0 47,0
Baldosas de dos o tres capas	L ≤ 200 200 < L ≤ 250 250 < L ≤ 300 300 < L ≤ 330 330 < L ≤ 400 400 < L ≤ 500 500 < L ≤ 600 L > 600	20,0 22,0 24,0 25,0 26,0 28,0 35,0 --	26,0 26,0 28,0 28,0 30,0 35,0 42,0 47,0

(1)Según los casos L corresponde a:

Formas cuadradas: Lado del Cuadrado

Formas rectangulares: Lado mayor del rectángulo

Otras formas: Lado mayor del mínimo rectángulo circunscrito.

Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por seis baldosas enteras.

En cada una de las baldosas que componen la muestra se harán cuatro mediciones, con resolución de 0,1 mm., en el centro de cada uno de sus lados y a una distancia aproximada de 50 mm. del borde del mismo.

Con estos valores se obtendrán el espesor medio de cada baldosa y el de la muestra, como media de los valores medios de cada baldosa.

En los valores individuales, serán admisibles las siguientes tolerancias sobre el valor medio de la muestra.

Espesor medio ≤ 40 mm. ..... ±2 mm.

Espesor medio >40 mm. ..... ±3 mm.

No serán admisibles espesores individuales inferiores, según el caso, a los indicados en el cuadro anterior "Espesor nominal".

- Espesor de la capa de huella.

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara será prácticamente uniforme en toda la superficie de corte o rotura, y no menor a los indicados en el cuadro siguiente:

TIPO	Espesor mínimo de la capa de huella (mm)
BALDOSA HIDRAULICA BALDOSA DE TERRAZO	5,0 7,0

Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por seis baldosas enteras.

Cortadas o rotas las baldosas de la muestra según su diagonal, se medirá con una resolución de 0,1 mm. mínimo espesor de su capa de huella.

El valor medio de estos mínimos será igual o superior a los indicados en el cuadro anterior.

- Ángulos.

La variación máxima de los ángulos del perímetro que conforma la cara vista de las baldosas, medidas sobre un arco de 200 mm., de radio, será de ± 0,4 mm.

Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por seis baldosas enteras.

Las posibles variaciones de los ángulos se medirán con resolución de 0,1 mm.

El valor medio de las variaciones de cada ángulo de las baldosas de la muestra será igual o inferior a ± 0,4 mm.

- Rectitud de las aristas de la cara vista.

La desviación máxima de las aristas vivas de la cara vista de baldosas respecto a la línea recta será de ≈ 0,2 %.

Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por seis baldosas enteras.

Las posibles variaciones de las aristas vivas de la cara vista se medirán con resolución de 0,1 mm.

El valor medio de las variaciones máximas de cada arista de las baldosas de la muestra será igual o inferior a ±0,2 mm.

- Planeidad de la cara vista.

La flecha máxima no sobrepasará los valores indicados en el cuadro siguiente:

CARA VISTA	FLECHA MAXIMA % DE LA DIAGONAL
PULIDA OTRAS TEXTURAS	± 0,2 ± 0,3

Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por seis baldosas enteras.

Las posibles flechas de la cara vista de las baldosas se medirán con resolución de 0,1 mm.

El valor medio de estas flechas será igual o inferior a lo indicado en el cuadro anterior.

Aspecto y Textura

- Cara vista.

Las baldosas deberán cumplir la condición referente a la cara vista.

Esta condición se cumple si, hallándose las baldosas en estado seco, esta cara es lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en el cuadro siguiente:

Nº	GRUPOS DE DEFECTOS	% Admisible de baldosas de la muestra para cada grupo de defectos (redondeado por exceso)	
		Terminada en fábrica	Para terminar en obra
1	Coqueras, fisuras, grietas, poros, porosidad, resquebrajaduras en la superficie de las baldosas, visibles a simple vista, desde la altura de 1,60 m, y con un nivel de iluminación mínimo de 400 lux sobre el plano de las baldosas (1) (3)	4	10
2	Desconchamientos, entalladuras o desportillado de aristas, de longitud superior a 4 mm. o al tamaño máximo del árido si este excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm. (2)	5	5
3	Despuntado de esquinas en las baldosas, cuando este tenga una longitud superior a 2 mm. (2)	5	5
4	Huellas de muela en baldosas pulimentadas (1)	No se admiten	Se admitirán profundidades de huella hasta 0,3 mm.

(1) Su comprobación se realizará extendiendo sobre una superficie lisa una muestra de 2 * 2 metros y nunca en número inferior a 12 baldosas, y observándolas a simple vista, desde una altura de 1,6 m. y con un nivel de iluminación mínimo de 400 lux (Figura 1).

(2) Comprobación visual directa.

(3) En baldosas con lajas de mármol en su cara vista, serán admisibles las fisuras en el propio mármol que se produzcan en el proceso de prensado.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias invisibles desde una altura de 1,6 m. después de mojadas (Figura 1).

En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando una nueva muestra por cada 50m² de baldosas suministradas.

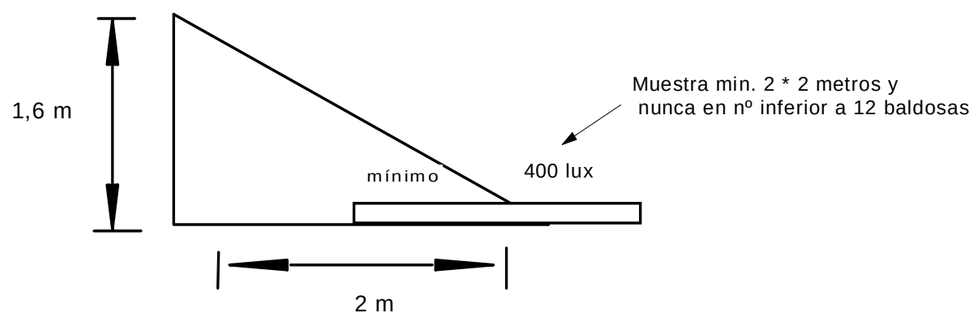
- Colorido.

La tonalidad y el color de las baldosas de la muestra será prácticamente uniforme en cada partida de un pedido.

Ello se comprobará extendiendo sobre una superficie lisa un mínimo de 2 * 2 m (y nunca en número inferior a 12 baldosas) y observándola a simple vista, desde una altura de 1,6 m., y con un nivel de iluminación mínimo de 400 lux (Figura 1).

La tonalidad de las baldosas no deberá sufrir variaciones irreversibles según el mayor o menor grado de humedad.

Serán admisibles las destonificaciones propias del mármol.



Características físicas

- Absorción de agua.

El coeficiente de absorción de agua de las probetas (CA), determinado según norma UNE 127-002, no sobrepasará los valores medios indicados en el cuadro siguiente.

Coeficiente de absorción de agua (valor medio) %			
Uso Normal	Uso Intensivo	Uso Industrial	Uso Exterior
10,0	9,0	7,5	6

- Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.

Realizado en ensayo según la norma UNE 127.003 en ninguna de las probetas ensayadas aparecerán exudaciones de agua en su dorso.

- Heladicidad.

En el caso de baldosas para uso exterior, realizado en ensayo según la norma UNE 127.004, ninguna de las probetas ensayadas presentará en la capa de huella grietas, resquebrajaduras o pérdida de material.

- Resistencia al desgaste por abrasión.

Realizado el ensayo según la norma UNE 127-005/1 por el método de la plataforma giratorio o de vaivén, el desgaste obtenido como media de las probetas ensayadas no superará el indicado en el cuadro siguiente:

TIPO	Desgaste por abrasión (valor medio) mm			
	Uso Normal	Uso Intensivo	Uso Industrial	Uso Exterior
Baldosa Hidráulica	3,0	2,0	2,0	1,5
Baldosa Monocapa	2,0	1,7	1,5	1,2
Baldosa de Terrazo	2,0	1,7	1,5	1,2

- Resistencia a la flexión.

Determinada según la norma UNE 127-006, como media de las probetas ensayadas, la tensión de rotura a la flexión será inferior a la indicada en el cuadro siguiente:

TIPO	TENSION DE ROTURA A LA FLEXION (VALOR MEDIO) N/mm²							
	Uso Normal		Uso Intensivo		Uso Industrial		Uso Exterior	
	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso
Baldosa Hidráulica	3,5	2,5	4,5	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Baldosa Monocapa	4,5	--	5,0	--	6,0	--	6,0	--
Baldosa de Terrazo	4,5	3,5	5,0	4,0	6,0	4,5	6,0	4,5

- Resistencia al choque.

Determinada según la norma UNE 127-007, en ninguna de las baldosas ensayadas aparecerán fisuraciones para la altura de caída indicada en el cuadro siguiente:

Resistencia al choque Altura mínima de caída para la aparición de la primera fisuración mm.			
Uso Normal	Uso Intensivo	Uso Industrial	Uso Exterior
400	500	600	600

Estructura

La estructura de cada capa será uniforme en toda su superficie de corte o rotura.

Edad de los Ensayos

Podrán realizarse ensayos a cualquier edad, reflejando ésta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de los 28 días de su fecha de prensado o vibrado cuando las baldosas deben cumplir lo establecido en el apartado "Características Físicas".

Muestra para ensayo

Las muestras necesarias para la realización de los ensayos son las indicadas en el cuadro siguiente:

ENSAYOS	NUMERO DE BALDOSAS	
	PARA EL ENSAYO	PARA EL GRUPO DE ENSAYOS
Aspecto y textura	El equivalente a 2 * 2 m. En ningún caso será inferior a 12 (1)	El equivalente a 2 * 2 m. En ningún caso será inferior a 12 (1)
Absorción de agua	3	3
Heladicidad	3	
Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista	3	3
Resistencia al choque	3	
Características geométricas	6	6
Resistencia a la flexión	6	
Estructura	6	
Resistencia al desgaste por abrasión	2	

(1) Estas baldosas pueden ser empleadas para realizar el resto de los ensayos.

Marcado

Las baldosas llevarán en la cara del revés o en el canto el logotipo o siglas que identifiquen al fabricante.

Etiquetado

Cada palé o paquete de baldosas llevará una etiqueta donde figurarán, como mínimo, los siguientes datos identificativos:

- Nombre, dirección y código de identificación fiscal del fabricante.

- Designación de la baldosa, según capítulos

- Fecha de prensado o vibrado

- Indicación de si son "Terminadas en fábrica" o "Para terminar en obra"

- Modelo (según fabricante).

Las etiquetas tendrán dimensiones mínimas correspondientes al formato UNE A-5. Deberán ir situadas en lugar visible.

Condiciones de suministro y recepción

- Recepción de cada partida en obra.

En el momento de la entrega se dará conformidad a la cantidad.

De entre las baldosas entregadas durante una jornada se tomarán al azar las necesarias para la comprobación de "Aspecto y Textura", no siendo aceptables reclamaciones posteriores a cuatro días referentes a este concepto, siendo los criterios para la aceptación o rechazo los contemplados en el apartado citado en este párrafo.

- Toma de muestras para el control de recepción del lote.

¨ Tamaño del lote. Estará formado por las baldosas que componen una superficie de hasta 500 m² procedentes de una misma partida.

¨ Tamaño de la muestra. Estará formada por las baldosas necesarias para la realización, por triplicado, la totalidad de los ensayos contemplados en esta norma.

¨ Toma de muestras. Se tomarán al azar de las piezas que componen el lote y hayan superado los controles realizados en obra, apartado "Tamaño del lote", en una misma operación.

- Condiciones de aceptación o rechazo.

El receptor realizará, si así lo desea, total o parcialmente, los ensayos establecidos en los apartados "Características Geométricas", "Características Físicas" y "Estructura" pero se deberá tener en cuenta que es a partir de los 28 días de la fecha de su prensado o vibrado que se detalla en la etiqueta, cuando las baldosas deben cumplir con lo establecido en el apartado "Características Físicas".

Las partes pueden convenir no realizar total o parcialmente los ensayos establecidos en los casos en que el producto tenga concedido Certificado de Conformidad con esta norma.

Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca más tarde de los 30 días de la fecha de entrega.

El receptor deberá comunicar al suministrador su disconformidad o reparo inmediatamente después de conocer el resultado de los ensayos.

Si se procediese a la colocación de las baldosas antes de realizar los ensayos, se entiende que el receptor presta su total conformidad a los materiales ya colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote, definido en el apartado "Tamaño del lote", son todos satisfactorios, el suministro es aceptado.

Si uno o varios de los ensayos no presentan resultados satisfactorios, se procederá a realizar, para las características en duda, dos series de ensayos de contraste, salvo que el suministrador decida retirar el lote. Estos ensayos se realizarán en un laboratorio seleccionado de común acuerdo entre el comprador y el vendedor, debiendo haber transcurrido un tiempo mínimo de 28 días desde la fecha de prensado o vibrado de las baldosas si corresponden al apartado "Características Físicas".

Si estos controles complementarios son satisfactorios, el lote es aceptado, y si no lo son serán rechazados.

2.16.3.- Piezas de hormigón para pavimentos

Definición

Las piezas de hormigón para pavimentos son elementos prefabricados de hormigón utilizados a modo de adoquines, para construir pavimentos articulados.

Normativa Técnica

- Pliegos e Instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

- Norma UNE: 127.015/2001. Adoquines prefabricados de hormigón para pavimentos.

Condiciones Generales

Las piezas de hormigón para pavimentos tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, rebabas, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Materiales

- Componentes del hormigón.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), además de las que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será en general del tipo Portland y cumplirá las condiciones de la Instrucción para recepción de cementos RC-97..

- Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

Características

- Características geométricas.

La forma y dimensiones de las piezas de hormigón para pavimentos serán las señaladas en los Planos.

Las tolerancias dimensionales admisibles se concretan en el cuadro siguiente:

DIMENSIONES	TOLERANCIA (mm.)
Longitud, anchura ..... Espesor	±3 ±4

- Características físico-mecánicas.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 127.027, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 Kg/cm²), determinada según las normas UNE 7241 y 7242.

El desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros (2 mm.), realizando según UNE 7069.

Las piezas para pavimentos serán resistentes a ciclos de hielo-deshielo, así como a las sales descongelantes.

Recepción

- Ensayos previos.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

¨ Desgaste por abrasión

¨ Resistencia a compresión

¨ Absorción

¨ Resistencia a flexión

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

- Ensayos de control.

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m² para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

2.17.-CONDICIONES GENERALES DE LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

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 representan merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de verificar previamente 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 superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que estas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

. Marca del fabricante

. Diámetro nominal

. Presión nominal

Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este PCTP.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Director de Obra con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán

hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre tres muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de los tres es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director de Obra, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.), el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. El Director de Obra, previo los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en este Pliego.

De forma general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974 (B.O.E. nº 2. 236 y 237 del 2 y 3 de Octubre de 1.974) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1.986 (B.O.E. de 23 de Marzo de 1.987).

2.18. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA DENSIDAD.

2.18.1.- Definiciones

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adicciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno.

- Polietileno de baja densidad (LPDE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,930 Kg/dm³.

- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso de baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 kg/dm³.

- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 kg/dm³ y 0,940 kg/dm³.

Tubo: Pieza cilíndrica hueva de sección transversal uniforme en toda su longitud.

Tubo de presión: Tubo resistente a presión hidráulica interior superior aun kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²)

Tubo sin presión: Tubo resistente a presión hidráulica interior superior a un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²).

Tubería: Conducto formado por tubos convenientemente unidos de acuerdo con el uso a que se les destine.

Piezas especiales: Elementos o piezas distintos de los tubos que, formando parte de la tubería, sirve para realizar en ella cambio de sección o de alineación, derivaciones, bifurcaciones, uniones con otros elementos, o para otros fines específicos.

Uniones: Procedimientos y dispositivos incorporados al tubo y de elementos sueltos convenientemente ensamblados.

Accesorio: Término genérico que se aplica indistintamente a las piezas especiales, piezas para juntas, y demás elementos constitutivos de las tuberías distintos de los tubos.

Diámetro Nominal (DN): Número convencional de designación, que sirva para clasificar los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones por su dimensión transversal. En los tubos de material termoplástico, es igual al diámetro exterior teórico del tubo, sin tener en cuenta las tolerancias, expresado en milímetros.

Diámetro exterior medio (De): Cociente de dividir la longitud del perímetro exterior en una sección transversal recta del tubo por el número 3.1416; expresado en milímetros, redondeado a 0,1 en exceso.

Diámetro interior medio (Di): Cociente de dividir el perímetro interior de una sección recta del tubo por el número 3.1416; expresado en milímetros, redondeado a 0,1 mm. en exceso.

Diámetro medio (Dm): Media aritmética de De y Di en mm.

Longitud total (Lt): Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.

Longitud útil o efectiva (Lu): Longitud total del tubo menos la longitud de entrega del tubo en la embocadura o copa del inmediato, recomendada por el fabricante. En los tubos lisos, en embocadura, la longitud útil es igual a la longitud total.

Ovalación: Diferencia entre el diámetro exterior medio en una sección recta del tubo y el mayor diámetro exterior de la misma sección, o la diferencia entre los correspondientes diámetros medio y mínimo interior. SE tomará el mayor valor absoluto de estas dos diferencias.

Presión nominas (PN): Valor, en kp/cm², declarado por el fabricante para cada una de las series comerciales de tubos de presión de distintos diámetros, relativo a la resistencia del tubo a la presión hidráulica interior, exclusivamente; de modo que, multiplicada la presión nominal por un determinado coeficiente de seguridad, especificado para cada clase de material plástico, el resultado no supere el valor estimado de la presión interior mínima que, sostenida durante un plazo de cincuenta años (50), a la temperatura de 20ºC ± 1ºC, causaría la rotura del tubo.

2.19.- TUBERÍAS DE FUNDICION

Especificaciones

a) Normativa.

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las siguientes normas Internacionales:

¨ ISO 2531-86: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

¨ ADDENDUM DAD1: Ampliación de la norma ISO 2531-86.

¨ ISO 4179-85: Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión, revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.

Prescripciones generales.

¨ ISO 8179-85: Tubos de fundición dúctil, revestimiento exterior de cinc.

¨ ISO-8180-85: Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno.

b) Características mecánicas mínimas.

Carga de rotura ..... 42 Kg/mm²

Límite elástico (0,2%)..... 30 Kg/mm² (1)

Alargamiento a rotura..... 10%

Dureza..... 230 HB.

(1) Se admite un límite elástico de 27 Kg/mm² con un alargamiento a rotura igual o mayor al 12%.

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según la especificación de la norma correspondiente (Apartado 14 ISO 2531).

Características generales

Los tubos de hierro fundido deberá cumplir lo prescrito en el capítulo IV del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua, en lo que respecta a fabricación, espesores, longitudes, tolerancias, etc.

El material empleado en la fabricación del tubo será no agrio y grano fino, apretado y homogéneo; estará libre de escorias, ampollas y partes porosas y deberá poderse trabajar fácilmente con la lima y el buril.

El material contendrá un porcentaje de carbono comprendido entre el 3,5 y el 4,5% en peso. Este carbono estará en forma de grafito esferoidal (y no laminar), correspondiente a la fundición dúctil.

Los codos, bifurcaciones, manguitos y demás piezas especiales, estarán sujetos a las condiciones establecidas para los tubos rectos sobre los que vayan a ir montados.

Las especificaciones siguientes han sido extractadas de la Norma Internacional ISO 2.531, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión y de la norma ISO 4179 relativa al revestimiento interior de los tubos de fundición dúctil con mortero de cemento.

a) Espesor de los tubos.

El espesor de los tubos será calculado en función de su diámetro nominal, por la fórmula:

Para DN > 200 $e = 4,5 + 0,009\ DN$

Para DN < 200 $e = 5,8 + 0,003\ DN$

en la cual:

e = es el espesor nominal de la pared en mm.

DN = es el diámetro nominal en mm.

El diámetro exterior de los tubos expresados en mm. será fijado en función del diámetro nominal, e independientemente del espesor. El aumento o reducción de espesor se obtendrá por modificación del diámetro interior real.

b) Calidad de tubos.

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo podrá ser admitidos por la Dirección Técnica, si así lo considera. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las ligeras imperfecciones superficiales al respecto.

Los tubos deberán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

c) Tolerancias de espesor.

La tolerancia de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm. según la fórmula:

$(1,3 + 0,001\ DN)$

No se fija límite de tolerancia en más.

d) Tolerancias de rectitud de los centrifugados.

Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, expresada en milímetros, no debe sobrepasar 1,25 veces la longitud de los tubos expresados en mm.

$fm < 1,25\ L$

e) Tolerancias de peso.

Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante; serán calculadas tomando como densidad de la fundición 7.050 Kg/m3.

Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:

Tipos de Tubos	Tolerancias
Tubos centrífugos:	
- Hasta el ∅ 200 inclusive - Por encima del ∅ 200	± 8% ± 5%

Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptables, con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de este apartado.

f) Ensayo de tracción-probetas.

En los tubos fundidos por centrifugación en coquilla metálica o en molde de arena, la probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida al extremo liso de los tubos; se extraerá aproximadamente del centro del espesor y su eje debe ser paralelo al eje del tubo.

Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual o cinco veces su diámetro, viniendo dado éste en función del espesor del tubo según la tabla siguiente:

Espesor del tubo (mm)	Diámetro de la probeta (mm)
< 5	2,0
≥ 5 < 6	2,5
≥ 6 < 7	3,0
≥ 7 < 8	3,5
≥ 8 < 10	4,0
≥ 10 < 12	5,0
≥ 12	5,6

g) Ensayos de tracción. Métodos y resultados.

Los resultados mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación. Los ensayos mecánicos de recepción deben ser efectuados sobre elementos agrupados en lotes. Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

- 200 tubos de DN de 40 a 300

- 100 tubos de DN de 350 a 600

- 50 tubos de DN de 700 a 1000

- 25 tubos de DN de 1200 a 2000

Los resultados mínimos serán:

- Resistencia mínima a tracción: 420 Newton/mm²

- Límite convencional de elasticidad a 0,2%:300 Newton/mm²

- Alargamiento mínimo a la rotura %: 10%.

El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.

Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidos otras dos probetas del mismo tubo; estas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

h) Revestimiento interior.

Los tubos llevarán un revestimiento interior de mortero de cemento, el cual cumplirá las especificaciones técnicas y condiciones de la Norma Internacional ISO 4179-85 y la Norma ISO 6600.

El revestimiento no ha de presentar ninguna zona desconchada. No ha de ser quebradizo ni presentar ondulaciones o surcos.

El mortero se mezclará íntimamente y será de tal consistencia que proporcione un revestimiento denso y homogéneo. El mortero de cemento ha de contener al menos una parte de cemento en peso de 3,5 partes de arena (es decir A/C 3,5 de peso del mortero).

La superficie sobre la cual será aplicado el revestimiento ha de estar exenta de cuerpos extraños de calamina o adherente o de cualquier otro material que pueda perjudicar el buen contacto entre el metal y el revestimiento. Por otra parte, la superficie del tubo tiene que estar exenta de proyecciones de metal que formen protuberancias que puedan sobrepasar el espesor del revestimiento.

El mortero de cemento del revestimiento será aplicado por centrifugación en el interior de los tubos.

Las partes del tubo destinadas a estar en contacto con el agua conducida estarán enteramente revestidas de mortero excepto la superficie interior del enchufe.

El mortero no puede presentar cavidades o burbujas de aire visibles y se cuidará de darle la máxima compacidad en todos los puntos. La consistencia del mortero, así como la duración y la velocidad de centrifugación del tubo, se ajustarán de tal forma que reducida al mínimo la segregación de arena en el revestimiento.

Una vez acabada la centrifugación, se efectuará el fraguado del revestimiento a temperaturas superiores a 0º C. La pérdida eventual de agua del mortero por evaporación debe ser lo suficientemente lenta como para no perjudicar el endurecimiento.

Están permitidas las reparaciones de las zonas dañadas o defectuosas. Para esto se ha de eliminar antes, el mortero o dañado de dichas zonas. Después de la zona defectuosa se repara utilizando, por ejemplo, una llana con mortero fresco, de forma que se obtenga de nuevo capa continua de espesor regular.

El espesor normal del revestimiento será de 3 mm. para diámetro menores o iguales a 300 mm. y 5 mm. para diámetros superiores.

En los extremos de los tubos del revestimiento puede acabarse disminuyendo el espesor por debajo del mismo. La longitud del bisel ha de ser lo más reducida posible y en cualquier caso inferior a 50 mm.

El control del espesor del revestimiento se realizará sobre el mortero recién centrifugado, introduciendo una varilla de acero o sobre el mortero endurecido mediante un método de medida no destructivo.

I) Revestimiento exterior.

El revestimiento exterior estará formado por:

- Aplicación de una capa intermedia de epoxi poliamida con silicocromato de plomo de 40 micrometros de espesor.

- Aplicación de una capa de recubrimiento de brea epoxiamina, capa gruesa de 300 micrometros de espesor.

Previamente, y como protección anticorrosiva se dará el siguiente tratamiento:

- Aplicación de una capa de imprimación anticorrosiva zinc silicato inorgánico autocurable, con 65 micrómetros de espesor.

- Aplicación de una capa de acabado clorocaucho puro, capa gruesa con 125 micrómetros de espesor.

- Aplicación de una capa de acabado esmalte clorocaucho puro, con 50 micrómetros de espesor.

Corrosividad de los terrenos.

- Estudio previo.

Con el fin de prever y confirmar los riesgos de corrosividad natural de los terrenos en los que esté situada la canalización y aunque esté previsto en Proyecto el sistema de protección de las tuberías para eliminar o reducir al máximo estos riesgos, el Contratista deberá efectuar un estudio de las características del terreno de ubicación de la conducción. Dicho estudio deberá contemplar como mínimo:

¨ Humedad.

¨ Resistividad.

¨ Contenido en sales.

¨ pH.

¨ Heterogeneidades a lo largo de la traza.

¨ Medir potencial de equilibrio entre las piezas y suelos.

Los costes debidos a este estudio previo están incluidos en el precio de las tuberías.

- Medidas de protección.

En las zonas donde se observe corrosividad elevadas, confirmada por la observación, medidas y análisis en el terreno y laboratorio, se procederá a determinar las causas y efectuar la protección inmediata por los procedimientos prescritos en este proyecto.

La protección adicional prevista contra la corrosión consiste en el recubrimiento de las tuberías con manga de polietileno.

Esta manga será amplia y envolverá a la canalización de la forma más prieta posible. La manga de polietileno deberá cumplir la norma internacional MISMO-8180/85, así como la norma ANSI AWWA C105.

No obstante, en el caso de que el Ingeniero Director a la vista de los resultados de los ensayos realizados en el terreno y de las condiciones de la obra, podrá modificar este tipo de protección por alguna otra de las mencionadas en el apartado 9 de "Protección de Tuberías" del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Este cambio no supondrá abono adicional alguno respecto a la anterior protección prevista en este Proyecto.

Juntas.

Las juntas de unión de las tuberías de fundición dúctil serán de tipo automática flexible. Esta junta unirá los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma.

El anillo de goma estará constituido por un cuerpo macizo, prolongado en dos gruesos labios, que se dirigen hacia el fondo del enchufe. El cuerpo presenta al exterior un talón circular, limitado en su parte posterior por un chaflán de centrado, este talón se encaja en el alojamiento del enchufe.

Los anillos serán de caucho sintético (Etileno-propileno) cuyas características más importantes son:

Dureza..... 66 a 75 (I3) DIDC

Carga de rotura..... 9 MPa

Alargamiento 200%

Deformación remanente..... (a) = 15%

(b) = 25%

(a) = Tras compresión durante 22 h. a 23 ºC ± 2 ºC

(b) = Tras compresión durante 22 h. a 70 ºC ± 1 ºC

Para la unión de las dos tuberías se hace entrar a presión el extremo liso de uno de ellos en el enchufe del otro, previamente de su anillo de goma; la compresión que este experimenta asegura totalmente la estanqueidad de la junta, incluso frente a depresiones.

El montaje en la unión acerrojada de la junta Standard Vi en la tubería autoportante es idéntico al de la junta Standard clásica.

Donde no sea posible el empleo del anterior sistema, se dispondrá una junta clásica con anillo y contrabidas del mismo material que el tubo, tornillería de acero inoxidable o cadmiado y anillos de juntas de material elastomérico.

Las uniones con la valvulería se resolverán con dos piezas auxiliares brida-enchufe y brida-liso.

Las juntas brida-brida quedan relegadas a aquellos lugares que cuenten con la expresa autorización del Ingeniero Director de las Obras.

Pruebas de presión interior de la tubería en zanja.

- Pruebas de la conducción.

Las pruebas se realizarán al 100% de la conducción.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a una (1) atmósfera por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esa situación durante treinta (30) minutos. La prueba se considerará satisfactoria, cuando el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de la presión de prueba en zanja en Kg/cm2 dividido entre cinco:

$$\sqrt{\frac{P}{5}}$$

siendo "P" la presión máxima de trabajo en la zanja.

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que le conceda la Dirección de Obra.

- Pruebas de estanqueidad de las juntas.

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

La duración de la prueba será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor siguiente:

V = K . L . D

Siendo:

K = Coeficiente del material = 0,30

L = Longitud del tramo objeto de la prueba (en mts).

D = Diámetro interior (en mts).

V = Pérdida total de la prueba (en litros).

Si existen pérdidas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos.

2.20.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE TUBERÍAS

A los efectos de este Pliego, reciben la denominación de Elementos Singulares de la Red de Abastecimiento, aquellos que figuran intercalados en la misma, aisladamente, aunque con posible repetición, instalados con fines específicos de cambio de dirección, protección, cambio de sección, derivación, etc.

Deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Cumplirá las condiciones establecidas en los puntos 2.3, 2.4. y 4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

a) Piezas para cambio de sección

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para los diámetros de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros.

	Optimo	Mínimo
¨Aumento de sección.....	Diez (10)	Cinco (5)
¨Disminución de sección.....	El máximo posible.	Cinco (5)

b) Uniones en T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre sólo se aceptarán aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio

de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

c) Derivaciones en cruz

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe "a" de este mismo punto.

d) Codos

Se llama así a las piezas especiales que tienen como fin posibilitar la unión de tubos entre los que existe una diferencia de alineación. El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente los codos.

Los codos deberán tener un radio interior no menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

Las piezas especiales serán de acero inoxidable AISI-316.

2.21.- CONDICIONES GENERALES DE LA VALVULERÍA

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

¨Marca del fabricante.

¨ Diámetro nominal.

¨ Presión nominal.

La presión nominal de las tuberías (PN) será igual a la presión máxima de trabajo (PT) multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1.6.

El escalonamiento de presiones será el siguiente:

PRESION NOMINAL (Atm)	PRESION DE TRABAJO (Atm)
10	6
16	10
25	16
40	25
64	40
100	64
160	100

Las válvulas se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos de igual presión nominal. Las dimensiones de las bridas serán las especificadas en la norma DIN 2501 y siguientes. Mientras que las especificaciones de los tornillos serán las indicadas en la DIN 18510.

Los ensayos a que se someterán las válvulas en la plataforma del fabricante serán:

- Prueba de estanqueidad:

Se probarán a presión en la dirección del flujo a 1,2 x P.T. equivalente a 0,75 P.N. a válvula cerrada no admitiéndose fugas de ningún tipo.

- Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo:

Se probarán a la P.N. con el sistema de cierre en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante diez minutos.

Las válvulas instaladas estarán dentro de la mejor calidad existentes en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

Las válvulas de corte de red son las del sistema de cierre de mariposa.

- Pruebas y ensayos.

Se realizarán las pruebas y ensayos en fábrica especificados en el artículo correspondiente de este P.P.T.P.

Por ello, todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este P.P.T.P. y en el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.

Sin embargo, las válvulas no se aceptarán hasta la aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizados en obra "in situ".

Válvula de mariposa.

Todas las válvulas se unen a tubos y piezas mediante racor con bridas.

Las válvulas de mariposa instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Características de los materiales.

Válvulas

Construcción.

Las válvulas serán de mariposa estanca de eje centrado con el eje de la tubería.

Cuerpo y tapa de fundición gris.

Disco de fundición nodular.

Eje de acero inoxidable.

Mariposa de acero inoxidable.

Anillo de Etileno Propileno (E.P.A.M.).

Accionamiento manual por sistema fontanero.

2.22.- BOCAS DE RIEGO

Se denominarán bocas de riego las tomas situadas en acerados y jardines de hasta un diámetro de 50 mm.

El cuerpo será de hierro colado o bronce, tipo municipal.

Enlazará con la red general mediante unión Gibault en T con brida salida 50 mm. Incluido carrete con bridas de acero inoxidable 316.

Se instalará dentro de una arqueta, con tapa de fundición que defina su cometido.

2.23.- HIDRANTES CONTRAINCENDIOS

2.23.1.- Hidrantes de superficie

El hidrante irá situado en acerado alojado en una arqueta de fábrica de ladrillo macizo con cerco y tapa de fundición; cuerpo de toma de hierro fundido de 150 mm de diámetro incluso carretes, con válvula también en 150 mm de diámetro.

Enlazará con la red general mediante T de acero inoxidable AISI-316, incluido carretes lisos y en codo de 90º de acero inoxidable AISI-316.

2.24.- CONDICIONES GENERALES DE LAS TUBERÍAS DE DRENAJE Y SANEAMIENTO

La superficie interior de cualquier elemento será liso, 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 previa autorización del Director de Obra.

El Director de Obra se reserva el derecho de verificar previamente, 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 superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que

esté llamado a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de las posibles acciones de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que estas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

2.24.1.- Marcado

Los tubos deben llevar marcado mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marcado del fabricante.

- Diámetro nominal.

- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.

- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

2.24.2.- Pruebas en fábricas y Control de Calidad en los tubos

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos deberá hacer constar este derecho del Director de Obra en su contrato con el fabricante.

Cuando se trata de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Director de Obra con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

2.24.3.- Entrega en obra de los tubos y elementos

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

2.24.4.- Aceptación o rechazo de los tubos

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medio necesarios para realizar estos ensayos, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, los ensayos se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

2.24.5.- Condiciones Generales de las juntas

Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad tanto a la presión interior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

En el Proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanqueidad.

- Que se mantengan las características de estanqueidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la puedan alterar.

- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.

- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

- Se exigirá una total estanqueidad no admitiendo tubos en los que se produzcan goteos.

2.25.- ENSAYO DE LOS TUBOS Y JUNTAS

2.25.1.- Generalidades

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el artículo anterior.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de la pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

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

1º.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2º.- Ensayo de estanqueidad.

3º.- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento, y en su caso flexión longitudinal anteriormente definidas.

2.25.2.- Lotes y ejecución de las pruebas

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

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

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

Se procederá a la comprobación de los puntos, 1º, 2º y 3º de apartado anterior por ese orden precisamente.

2.25.3.- Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

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

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas y sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

2.25.4.- Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento

indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna para una presión de 0,5 kg/cm² en un plazo de una hora.

2.25.5.- Ensayo de aplastamiento

No se producirá fisuración al someter al tubo al 80% de la carga de rotura indicada para cada clase de tubo en la Norma A.S.T.M.

2.25.6.- Normas a utilizar en los ensayos

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los correspondientes artículos de este apartado. Con carácter general estas normas serán:

- Normas para la realización de los ensayos en tuberías de hormigón en masa según se recoge en el artículo 5.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del M.O.P.U.

- Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo (U.N.E.).

- Normas de la "American Society for Testing of Materials" (A.S.T.M.).

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas se harán según normas nacionales o internacionales de acuerdo con la Administración.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, del Centro de Estudios y Experimentación del M.O.P.U., cuyo dictamen será de aceptación obligada por ambas partes.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales, serán de cuenta del Contratista, así como los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

2.26.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA.

2.26.1.- Definiciones

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón en masa, sin armadura resistente a efectos de cálculo mecánico. La presión máxima de trabajo no debe exceder de un Kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm□). Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería a la suma de la máxima presión de servicio más la sobre-presión.

También tendrán la consideración de tubos de hormigón en masa los que contengan una armadura ligera, para evitar roturas en el transporte y fisuraciones, y siempre que la armadura no sea necesaria como resultado del cálculo mecánico del tubo.

Diámetro nominal. Diámetro interior teórico del tubo, en milímetros, sin tener en cuenta las tolerancias, declarado por el fabricante.

Longitud total. Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo, que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.

Longitud útil. Longitud total del tubo menos la longitud de la entrega del enchufe o espiga, en la campana o en la caja según se trate de tubos con junta de enchufe y campana o de junta machihembrada, respectivamente. En los tubos con juntas a tope, es igual a la longitud total del tubo.

Espesor nominal. Es el espesor de pared declarado por el fabricante.

2.26.2.- Normativa técnica

Pliego e Instrucciones de aplicación obligatoria:

Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" del MOPU y se clasificarán de acuerdo a la Norma UNE 127010 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

- Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE.

2.26.3.- Clasificación

Los tubos de hormigón en masa se clasifican en dos clases denominadas N y R, caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento (carga última o de rotura) expresada en kilonewtons por metro cuadrado (kN/m2). La característica resulta de dividir el valor mínimo de la fuerza que causa la rotura del tubo en el ensayo de aplastamiento, por el diámetro nominal y por la longitud útil del tubo.

Los valores característicos de las series normalizadas son:

Clase N Carga última o de rotura = 90 kN/m2

Clase R Carga última o de rotura = 135 kN/m2

La carga lineal, aplicada sobre la generatriz del tubo en el ensayo de aplastamiento, que deben resistir todos los tubos será, como mínimo, de quince kilonewtons por metro (15 kN/m).

En el CUADRO 1 figuran los valores de la carga lineal mínima que deben resistir los tubos, sin experimentar daño alguno, expresada en kN/m, para las distintas series de diámetros normalizados.

CUADRO 1
TUBOS DE HORMIGON EN MASA
CARGA LINEAL MÍNIMA EN EL ENSAYO DE APLASTAMIENTO EN KN/M

DIAMETRO NOMINAL (mm.)	CLASE N (90 kN/m^2)	CLASE R (135 kN/m^2)
150	15	20,5
200	18	27
250	22,5	34
300	27	40,5
350	31,5	47,5
400	36	54
500	45	67,5
600	54	81
700	63	94,5
800	72	108

NOTA: Los diámetros de 700 y 800 mm. llevarán una armadura ligera.

Por el procedimiento de fabricación, los tubos de hormigón en masa se clasifican en:

a) Tubos de hormigón en masa vibro-prensado.

b) Tubos de hormigón en masa centrifugado.

Por la conformación de los extremos los tubos de hormigón en masa se clasifican en los tres tipos siguientes:

a) Tubos de enchufe y campana o copa.

b) Tubos de junta machihembrada.

c) Tubos con extremos planos.

2.26.4.- Utilización de los tubos de hormigón en masa

Los tubos de hormigón en masa para conducción de agua, solamente se emplearán en tuberías cuya máxima presión de trabajo no sea mayor de un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm2), denominadas tuberías sin presión.

Las modalidades de uso de los tubos de hormigón en masa pueden clasificarse en los siguientes:

a) Tuberías de saneamiento (agua residuales o mixtas).

b) Tuberías de desagüe (aguas no residuales).

c) Tuberías de drenaje a junta abierta.

d) Conductos para alojamiento de otros tubos, conducciones, cables y otras instalaciones lineales.

e) Tubos como encofrado perdido.

El mayor diámetro admisible en los tubos de hormigón en masa, sin armadura de ninguna clase, será de seiscientos milímetros (600 mm.).

Los tubos de diámetro nominales de 700 mm. y 800 mm. tendrán una armadura ligera.

2.26.5.- Materiales

- Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigentes "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE y además de las que se fijen en este Pliego en el artículo correspondiente.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

Al menos el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total será de dimensión menor de cuatro décimas (0,4) del espesor de la correspondiente capa de hormigón del tubo.

- Cementos

El cemento será, en general, del tipo Portland y cumplirá las condiciones del Artículo correspondiente de este Pliego.

Deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-93.

En los casos de tuberías situadas en ambientes agresivos o que hayan de transportar aguas aciduladas, se emplearán cementos resistentes al ataque químico, tales como los cementos resistentes al yeso P-350-y ó p-450-Y, los cementos puzolánicos, los cementos aluminosos y los cementos siderúrgicos. El tipo de cemento se elegirá convenientemente según la naturaleza y nocividad de los agentes agresivos.

- Aditivos

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los Artículos 281, 282, 283, y 284 del PG-3.

- Agua

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE.

- Hormigón

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE.

Tanto en los tubos centrifugados como en los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Esta, es ningún caso, debe ser inferior a los doscientos setenta y cinco Kilopondios por centímetro cuadrado (275 kp/cm²) a los veintiocho (28) días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

2.26.6.- Características geométricas

Diámetro de los tubos

Los diámetros nominales de los tubos de hormigón en masa se ajustarán a los siguientes valores:

DN (mm): 150; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a 300 mm. Para usos complementarios (acometidas, etc) se podrán utilizar tubos de diámetro menores.

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

Diámetro nominal (mm.)	150	200-250	300-400	500	600	700-800
Tolerancia (mm.)	+□2	+□3	+□4	+□5	□+6	+□7

En todo caso, el promedio de los cinco valores del mínimo diámetro interior de cada una de las cinco secciones transversales que resultan de dividir el tubo en cuatro tramos de igual longitud, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Longitud de los tubos

La longitud útil de los tubos, pertenecientes a un mismo suministro, será constante. No se permitirán longitudes superiores a dos metros y medio (2,50 m.).

La tolerancia en la longitud útil de los tubos será como máximo □2% de su longitud nominal.

Desviación de la línea recta

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

Espesores

El espesor de pared de los tubos será como mínimo el necesario para que el tubo resista la carga por metro lineal que corresponda según el CUADRO 1 en el ensayo de aplastamiento.

El fabricante fijará y especificará documentalmente el espesor de pared para cada serie y diámetro.

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

5% del espesor nominal del tubo que figura en el catálogo.

3 milímetros.

2.26.7.- Fabricación

Tipos de fabricación

La fabricación puede hacerse por centrifugación, por compactación a rodillo, por vertido en moldes verticales y vibración, por regla vibrante, por proyección, por combinación de cualquiera de estos métodos, o por cualquier procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón, utilizando los materiales exigidos.

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado. A su vez el PPTP podrá determinar el tipo de fabricación; en general, tubos de hormigón vibro-prensado o tubos de hormigón centrifugado.

Moldes

Los moldes serán suficientemente resistentes, rígidos y estancos para permitir todas las operaciones de colocación y compactación del hormigón sin pérdidas apreciables de lechada.

Las superficies interiores de los moldes aparecerán limpias y lisas en el momento del hormigonado.

El desmoldeo no deberá iniciarse hasta que el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar daños a los tubos.

Hormigonado

El transporte, colocación y compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en la vigente “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado” EHE.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso de acuerdo con la citada Instrucción.

La colocación del hormigón se efectuará en la forma más continua posible y no se admitirán juntas de hormigonado.

Curado del hormigón

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. Tales medidas se prolongarán hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo el 70% de su resistencia mínima de aplastamiento establecida en el CUADRO 1.

El curado de los tubos podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas sus superficies interior y exterior.

El curado de los tubos podrá realizarse también por métodos acelerados, como es el curado con vapor, evitando las alteraciones bruscas de temperatura.

Manipulación y acopio en taller

La manipulación y acopio de los tubos deberán efectuarse de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 35% de la resistencia característica del hormigón en ese momento, ni el 50% de la tensión máxima que corresponda a la carga de aplastamiento establecida en el CUADRO 1.

Los tubos permanecerán debidamente humedecidos y se protegerán del sol y, especialmente, del viento.

2.26.8.- Juntas

Generalidades

El PPTP definirá las condiciones que deben cumplir las juntas así como las de los elementos que las constituyen. El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de las juntas que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones del PPTP y de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

El Director, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, podrá comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje y la proposición aceptada.

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta: las solicitaciones a que ha de estar sometida; la rigidez de la cama de apoyo de la tubería; la agresividad del terreno, del fluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta, y el grado de estanquidad requerido.

En tuberías para saneamiento, las juntas serán estancas a la presión de prueba de 1 kp/cm² y, en consecuencia, queda prohibido el uso de las juntas denominadas de corchete (de ladrillo y mortero o mortero sólo, ambas construidas in situ).

Tipos de juntas

Los tipos de juntas se clasifican así:

A. Por su movilidad:

A-1. Rígidas.

A-2. Flexibles.

B. Por su conformación:

B-1. Junta machihembrada sin manguito:

 De corchete.

 Sellada.

B-2. Junta machihembrada con manguito:

 Sin anillos elásticos.

 Con anillos elásticos.

B-3. Junta de enchufe y campana:

 Sin anillos elásticos.

 Con anillos elásticos.

B-4. Juntas de tope con manguito:

 Sin anillos elásticos.

 Con anillos elásticos.

Condiciones que deben cumplir las juntas

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

- No producir alternancias apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.

- Estanquidad de la unión a la presión de prueba de los tubos (1 kp/cm²) en las tuberías de saneamiento.

- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería, y en todas las tuberías para saneamiento.

Juntas rígidas

Bajo la denominación de juntas rígidas se agrupan los sistemas de unión que impiden el movimiento relativo entre los tubos acoplados entre sí.

Las juntas son rígidas cuando el material de relleno del manguito o de la campana, o el que envuelve la unión en los tubos machihembrados, es rígido, tal como mortero de cemento, de polímeros, resinas activas y otros.

Las juntas rígidas sólo pueden utilizarse en los casos de indeformabilidad del apoyo o en tuberías embebidas en la obra de fábrica.

Si el material de relleno de la unión es un material que conserva una cierta plasticidad, tal como morteros y masillas bituminosas, masillas de caucho sintético y siliconas, la junta puede admitir alguna movilidad, siempre que las paredes del tubo no se pongan en contacto. No obstante, este tipo de unión no suele considerarse como junta flexible.

Las juntas machihembradas sin manguito y selladas se podrán utilizar únicamente en tuberías de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm.), por no ser de garantía la ejecución de este tipo de junta en diámetros inferiores. Se tomarán especiales precauciones en su ejecución.

No se permitirán las juntas de corchete, ya sean con rosca de ladrillos y mortero o simplemente de mortero y hormigón, en las tuberías de saneamiento y en todas aquellas tuberías en las que se requiera una estanquidad probada.

Juntas flexibles

Juntas flexibles son todas aquellas que debido a su elemento de estanquidad pueden admitir ligeros movimientos debidos a variaciones dimensionales, asientos del apoyo y giros, sin detrimento de ninguna de las condiciones de resistencia y estanquidad de la unión.

Generalmente, el elemento de estanquidad son los anillos elásticos, de goma o de material elastomérico sintético, de sección circular, trapecial o de otras secciones más complejas, que garanticen la impermeabilidad de la junta. Pueden colocarse en las juntas de enchufe y campana así como en las de manguito, conformando, en ambos casos, los extremos del tubo para que queden alojados sin riesgo de desplazamiento.

Los anillos elásticos deben estar fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente, serán de PVC y cumplirán las Normas:

UNE-53020/1R73 Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Métodos de ensayo.

UNE-53028/1r/90. Materiales plásticos. Determinación de la absorción de agua.

UNE-53126/1R/79. Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.

2.26.9.- Identificación

Todos los tubos llevarán grabados de forma indeleble las marcas siguientes:

- Marca del fabricante.

- Diámetro nominal.

- Serie de clasificación en los tubos para obras de saneamiento irá precedida de la sigla SAN.

- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

2.26.10.- Transporte y almacenamiento

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o soga.

La manipulación y acopio de los tubos en obra se efectuará en la forma indicada en el apartado correspondiente de este Artículo, para la manipulación y acopio en taller.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza se procurará acopiarlos en el lado opuesto de la excavación de la zanja.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

2.26.11.- Recepción

Ensayos

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón en masa, para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación del aspecto.

- Comprobación geométrica.

- Ensayo de estanquidad.

- Ensayo de aplastamiento.

- Ensayo de la flexión longitudinal.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como: fisura, oquedades, coqueras, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades de las superficies, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanquidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en el apartado 6 de este Artículo.

El ensayo de estanquidad consiste en someter al tubo a una presión hidráulica interior de 1 kp/cm², durante dos horas, para verificar que no se producen fisuras ni pérdidas de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.4 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del MOPU.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter el tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.6 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del MOPU.

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter al tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.7 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del MOPU.

Pruebas de recepción

En los tubos de saneamiento serán obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.

- Comprobación geométrica.

- Ensayo de estanquidad.

- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se garantice el cumplimiento de las pruebas preceptivas anteriores.

En obra se clasificará el material en lotes de 500 unidades según la clase y diámetro nominal, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número de unidades. El Director escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 tubos, o fracción de lote, se tomará el menor número de unidades que permita la realización de la totalidad de los ensayos a realizar.

Cuando una muestra 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.

2.27. TUBERIA DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

2.27.1. Características del material

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

PARAMETRO	VALOR EXIGIDO	NORMA ENSAYO
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción con probetas tipo I	48,3 Mpa	ASTM-D638
Temperatura de deformación	70	ASTM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por la Dirección de obra.

1015.9.- Marcado

Los tubos se marcarán exteriormente, de manera visible e indeleble con los datos exigidos en este Pliego y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

Como mínimo se marcarán los siguientes datos:

- Marca del fabricante.

- Diámetro nominal.

- Presión nominal.

- Año de fabricación, y número que permita identificar, en el registro del fabricante, los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

- En los tubos destinados a obras de saneamiento, se marcará la sigla SAN seguida de la indicación de la serie de clasificación a la que pertenece el tubo.

1015.10.- Transporte, almacenamiento y manipulación

1015.10.1.-Transporte

El piso y los laterales de la caja de los camiones deben estar exentos de protuberancias y bordes rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos.

Cuando se carguen tubos dotados de embocadura deben colocarse con los extremos alternados y de tal modo que las embocaduras no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando se carguen tubos de distintos diámetros, los de mayor diámetro -generalmente con mayor espesor de pared y por tanto más pesados- deben colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación.

Los tubos no deben sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro. La altura máxima de la carga de los tubos no debe exceder de dos metros (2 m.) si están sueltos, ni de tres metros (3 m.) si están atados.

1015.10.2.- Almacenamiento

Cuando se almacenen tubos sobre el terreno debe comprobarse que éste se es consistente y lo suficientemente liso para que los tubos se apoyen en toda su longitud sin el riesgo de que piedras y otros salientes agudos puedan dañarles.

La altura máxima de las pilas de tubos sueltos no debe exceder de dos metros (2 m.) en locales cerrados.

Cuando los tubos se copien al exterior con temperatura ambiente que pueda exceder 23ºC se recomienda lo siguiente:

a) La altura de las pilas no debe exceder de un metro (1 m.).

b) Todas las filas deben estar protegidas de la exposición directa al sol y permitir el paso libre del aire alrededor de los tubos.

c) Los accesorios deben almacenarse en cajas o sacos preparados de forma que permitan el paso libre del aire.

1015.10.3.-Manipulación

En el manejo de los tubos debe tenerse en cuenta el riesgo de rotura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no deben ser arrastrados por el terreno ni colocados haciéndolos rodar por rampas. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos lo elementos en contacto con los tubos deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados.

Cuando los tubos se descarguen de los vehículos no deben ser arrojados al suelo. Deben ser bajados cuidadosamente y colocados en filas cuando tengan que ser almacenados.

Cuando los tubos se transporten unos dentro de otros, los situados en el interior de los de mayor diámetro deben descargarse los primeros y si han de almacenarse deben colocarse en filas distintas.

1015.11.-Recepción

1015.11.1.-Datos a facilitar por el fabricante

El fabricante estará obligado a facilitar información técnica sobre la naturaleza, origen y propiedades de todas las materias que integran el producto acabado; resinas sintéticas de base, aditivos, etc., así como del proceso de fabricación de los tubos y accesorios, de los procedimientos y medios del control de calidad que realiza, con indicación de laboratorios, registros de datos y demás aspectos relacionados con las propiedades del producto y la regularidad de sus características.

En especial, el fabricante justificará los valores de las características a largo plazo, datos experimentales de partida y métodos de extrapolación en el tiempo que ha empleado. Asimismo, hará referencia a los ensayos de larga duración efectuados por él mismo o por otras entidades de reconocida solvencia técnica.

El fabricante estará obligado a declarar por escrito los valores referentes a las características o propiedades del producto acabado que en todo caso habrán de ser de calidad igual o superior a las exigidas como límite en este Pliego.

Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

A) Características geométricas: DN, e, Lt, Lu y sus tolerancias.

B) Características del material que forma el tubo, a corto plazo:

- Densidad. UNE 53.020/73

- Coeficiente de dilatación térmica lineal. UNE 53.126/79

- Temperatura de reblandecimiento Vicat. UNE 53.118/78

- Indice de fluidez (en el caso de termoplásticos blandos).

- Resistencia a tracción simple. UNE 53.112/81

- Alargamiento en la rotura o en punto de fluencia. UNE 53.112/81

- Absorción de agua. UNE 53.113/81

- Opacidad, en plásticos traslúcidos. UNE 53.039/55

C) Características del tubo, a corto y a largo plazo:

- Comportamiento al calor, a corto plazo. UNE 53.112/81

- Resistencia al impacto, a corto plazo. UNE 53.1132/81

- Resistencia a la presión hidráulica interior, a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE 53.112/81

- Rigidez circunferencial específica (RCE), a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE 53.112/81

D) Características de resistencia a los agentes químicos (cuando lo exija el PCTP):

- Resistencia a los ácidos y bases.

- Resistencia a los disolventes.

- Resistencia a los álcalis, aceites, alcoholes, etc.

- Resistencia a la acción del ozono.

1015.11.2.- Ensayos y pruebas

10115.11.2.1.- Generalidades

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos y pruebas para verificar las características declaradas por el fabricante.

b) Ensayos y pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta y riesgo del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto y dimensiones y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 11.1 de este Artículo.

Los ensayos y pruebas de la clase b)(pueden sr obligatorios u opcionales, como se indica a continuación.

1015.11.2.2.- Pruebas de recepción obligatorias

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.

b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.

c) Prueba de estanquidad de los tubos, a la presión nominal (PN).

d) Prueba a presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga.

e) Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo.

1015.11.2.3.- Pruebas de recepción opcionales

Serán pruebas opcionales las que ordene el Director y las que considere conveniente establecer el fabricante, ambas con independencia de las obligatorias antes citadas. Pueden ser, entre otras, las siguientes:

a) Pruebas de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a corto plazo y a distintas temperaturas.

b) Determinación y representación a escala bilogarítmica de la línea de regresión en el tiempo, de la tensión de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a distintas temperaturas, hasta alcanzar como mínimo una duración de 1.000 horas y estimación del valor correspondiente a 50 años.c) Determinación de la temperatura .

d) Comprobación de índice de fluidez, en los plásticos no rígidos.

e) Prueba de resistencia al impacto, en los plásticos rígidos.

f) Prueba de resistencia al colapso, por presión hidráulica exterior.

1015.11.2.4.- Lotes y ejecución de las pruebas

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales o accesorios que deberán probarse. Por cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llegase en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

Se realizarán las verificaciones y pruebas indicadas en el anterior apartado 11.2.1, por el mismo orden en que se citan.

1015.11.2.5.- Métodos de ensayo

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en este Artículo para los tubos y accesorios de policloruro de vinilo.

1015.11.2.6.- Recepción en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega de material irá acompañada de una albarán de suministro que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el PCTP o, en su caso, por el director.

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

El Director, 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 Administración; 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 no realizarlo en Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

1015.11.2.7.- Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece en 11.2.4., las pruebas se efectuarán según indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este Pliego y en el PCTP, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra 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 en bueno.

1015.11.2.8.- Gastos de los ensayos y pruebas

Serán de cargo del Contratista o del fabricante, si lo estipulase el convenio entre ambos, los ensayos y pruebas obligatorias definidas en 11.2.2., tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra.

1015.11.2.9.- Marca de calidad

En este apartado se trata el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de calidad» concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego y del PCTP, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

En este caso las pruebas de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán disminuirse en intensidad, respecto de la fijada en 11.2.3., en la cuantía que determine el Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Director lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

1015.12.- Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería de taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m., siendo 100 m. la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua ó aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección Facultativa presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección Facultativa con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de arroyos, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a la reclamación alguna por estos conceptos.

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería hasta D600 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar.

A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanquidad en zanja.

1015.13.- Medición y abono

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, piezas especiales entronque con los pozos de registro u otras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección Facultativa y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos. Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, cauce y nivelación y colocación con su junta de goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanquidad y todas las modificaciones provisionales necesarias.

2.28.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.

2.28.1.- Definiciones

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón armado o pretensado.

Tubo de hormigón armado es el fabricado de hormigón con armaduras que son necesarias para su resistencia mecánica. Para que un tubo sea considerado como de hormigón armado deberá tener las dos clases de armadura siguientes:

a) Armadura longitudinal, forma por barras continuas en dirección de las generatrices del tubo, con separación constante.

b) Armadura transversal formada, bien por espiras helicoidales continua, de paso no superior a 15 cm., o bien por cercos circulares soldados y colocados a intervalos iguales con una separación no mayor a 15 cm. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón en masa o armado, para flexión simple o compuesta.

Tubo de hormigón pretensado es el constituido por un núcleo de hormigón, de sección transversal anular, pretensado con alambre de acero de alta resistencia, arrollado helicoidalmente con una tensión previamente fijada, denominada tensión de zunchado, y protegido por una capa superficial de mortero de cemento u hormigón, denominada revestimiento exterior, Además los tubos pueden o no disponer de un sistema de pretensado longitudinal.

Tanto los tubos de hormigón armado como los de hormigón pretensado pueden o no estar provistos de una camisa de chapa de acero para asegurar la estanquidad, recubierta de una capa protectora, denominada revestimiento interior.

Las definiciones de diámetro nominal, longitud total y longitud útil son las mismas que para los tubos de hormigón en masa, establecidas en el apartado 1, Artículo 1011 de este Pliego.

Presión de fisuración (Pf), en los tubos de hormigón armado o pretensado, ambos con o sin camisa de chapa, es la mínima presión hidráulica interior que hace aparecer la primera fisura de, por lo menos, dos décimas de milímetro (0,2 mm) de abertura y treinta centímetros (30 cm) de longitud, en la prueba de carga a presión hidráulica interior.

Presión máxima de trabajo (Pt). Es la máxima presión hidráulica interior de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. En el dimensionamiento de los tubos se tendrán en cuenta además las cargas exteriores y demás solicitaciones previsibles.

Presión normalizada (Pn), también llamada presión de timbre, en los tubos fabricados en serie, es la presión hidráulica interior con arreglo a la cual se clasifican los tubos, se prueban y se timbran. La presión normalizada cumplirá las siguientes condiciones:

- En tubos para saneamiento la mínima relación Pn/Pt exigida, que, como mínimo, cumplirá la siguiente condición:

Pn 1,6 Pt

2.28.2.- Normativa técnica

Pliegos e instrucciones de aplicación obligatoria

Se emplearán tuberías de hormigón armado de las características especificadas en el apartado seis (6) del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (Orden de 15 de Septiembre de 1.986)” y se clasificarán de acuerdo a la norma UNE 127010.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado” EHE-98.

El hormigón pretensado y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la “Instrucción para proyecto y la ejecución de las obras de hormigón pretensado” EP-93.

2.28.3.- Clasificación

Por su composición

- Tubos de hormigón armado:

 Con camisa de chapa.

 Sin camisa de chapa.

- Tubos de hormigón pretensado:

 Con camisa de chapa.

- Sin pretensado longitudinal.

- Con pretensado longitudinal.

 Sin camisa de chapa.

- Sin pretensado longitudinal.

- Con pretensado longitudinal.

Por la resistencia a la presión hidráulica interior

Tubos sin presión. Para tuberías en régimen de lámina libre, aunque puedan ponerse en carga eventualmente, hasta alcanzar una presión hidrostática no superior a un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²).

Se clasifican en series caracterizadas por la resistencia al aplastamiento del tubo, expresada en kilonewtons por metro cuadrado, según los siguientes valores normalizados:

Clase 60 Carga de cálculo ≤ 60

Clase 90 60<Carga de cálculo ≤ 90

Clase 135 90<Carga de cálculo ≤ 135

Clase 180 135<Carga de cálculo ≤ 180

La característica resulta de dividir el valor mínimo de la fuerza que causa la rotura del tubo en el ensayo de aplastamiento, por el diámetro nominal y por la longitud útil del tubo.

En el CUADRO 1 figuran valores de carga lineal mínima, en kN/m, que deben resistir los tubos sin presión para las distintas series y diámetros normalizados.

CUADRO 1

TUBOS DE HORMIGON ARMADO PARA TUBERIAS SIN PRESION

CARGA LINEAL MÍNIMA EN EL ENSAYO DE APLASTAMIENTO

DIAMETRO NOMINAL (INTERIOR) (mm.)	Carga de fisuración y rotura mínima de ensayo (kN/m)							
	Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
	Fisuración	*Rotura*	*Fisuración*	*Rotura*	*Fisuración*	*Rotura*	*Fisuración*	*Rotura*
300	-	-	18	27	27	40,5	36	54
350	-	-	21	31,5	31,5	47,5	42	63
400	-	-	24	36	36	54	48	72
500	-	-	30	45	45	67,5	60	90
600	-	-	36	54	54	81	72	108
700	-	-	42	63	63	94,5	84	126
800	32	48	48	72	72	108	96	144
1.000	40	60	60	90	90	135	120	180
1.200	48	72	72	108	108	162	144	216
1.400	56	84	84	126	126	189	168	252
1.500	60	90	90	135	135	202,5	180	270
1.600	64	96	96	144	144	216	192	288
1.800	72	108	108	162	162	243	-	-
2.000	80	120	120	180	180	270	-	-
2.500	100	150	150	225	-	-	-	-
3.000	120	180	180	270	-	-	-	-

Tubos con presión. Se clasifican por series caracterizadas por la presión normalizada (Pn), definida en el apartado 1 de este Artículo.

2.28.4.- Materiales

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

Cemento

El cemento cumplirá las condiciones fijadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

Aditivos

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los Artículos 281, 282, 283 y 284 del PC.

Agua

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EHE y el artículo correspondiente de este pliego.

Hormigón

El hormigón empleado en la fabricación de los tubos de hormigón armado cumplirá las condiciones fijadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

El hormigón pretensado y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón pretensado EP-93.

Armaduras

Cumplirán el artículo correspondiente de este Pliego y en el apartado 7.7. del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

Camisas de chapa

Se cumplirá lo establecido en los apartados 2.21, 7.7.7 y 7.7.8. del Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Control de calidad de los materiales

Se establece como preceptivo el control de calidad de los materiales componentes del hormigón, del propio hormigón y de los aceros, tanto de la chapa como de las armaduras pasiva y activa, así como del material empleado en las juntas. La finalidad de este control es el verificar las características de los materiales.

El fabricante llevará a cabo, a su costa, el control de calidad de los materiales para lo cual dispondrá de los medios necesarios y llevará un registro de resultados que en todo momento estará a disposición del Director de las obras.

Con relación al cemento, se determinarán, al menos, los valores de: pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, contenido del ión CL-cal libre, finura de molido, falso fraguado, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción, resistencia compresión y expansión con aguja Le Chatyelier. La toma de muestras y los ensayos se realizarán de acuerdo con el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos. Los resultados de los ensayos satisfarán los límites fijados por ese Pliego, debiendo ser la periodicidad de los mismos la siguiente:

a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos, que no presente la debida continuidad con otra anterior, bien sea por: comienzo de la fabricación; cambio del suministrados del cemento o de las condiciones de suministro; cambio del tipo, clase o categoría del cemento.

b) Durante la fabricación;

- Mensualmente, si se consume menos de 500 t por mes.

- Quincenalmente, si se consume más de 500 t por mes.

Si se utilizaran cementos con distintivo DISCAL la frecuencia de los ensayos especificados en el párrafo anterior se podrá reducir a la mitad.

Respecto al agua, la frecuencia de los ensayos será:

a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos, que no presente la debida continuidad con la anterior, bien sea por: comienzo de la fabricación, si no se poseen antecedentes; cambio de la procedencia del agua, sin antecedentes, sospecha de variación de sus características.

b) Durante la fabricación:

- Semestralmente, para el agua de amasado.

- Mensualmente, para el agua de curado por sistema de reciclaje.

Con los áridos, la periodicidad de los ensayos para verificar las características exigidas será:

a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos que no presente la debida continuidad con la anterior, bien sea por comienzo de la fabricación si no se poseen antecedente, cambio de la procedencia de los áridos, si no se poseen precedente, sospecha de variación en alguna de sus características.

b) Durante la fabricación:

- Semestralmente: todas las características.

- Mensualmente: granulometrías, material que pasa por el tamiz 0,80 UNE, de 80 micras, y equivalente de arena.

Los aditivos se ensayarán antes de comenzar su utilización; y durante la fabricación se comprobará que se mantienen sus efectos.

Las características del hormigón a verificar serán:

- Tamaño máximo del árido.

- Consistencia del hormigón fresco, en cono de Abrams.

- Resistencia característica a compresión de los resultados de cada mes y de cada trimestre.

- Según se indique en los Planos o en el PPTP el control será: normal o intenso.

El control de las partidas de acero para armaduras pasiva y activa se regulará de acuerdo con las vigentes Instrucciones EH y EP, según corresponda. El nivel de control será normal o intenso según se indique en los Planos o en el PPTP.

Se utilizará acero con sello de conformidad CIETSID.

En relación con la chapa de acero, se exigirá de las casas suministradoras el envío, con cada partida, de los certificados de control de calidad, relativos a las características exigidas en este Pliego. Para confirmar estos certificados se procederá a la realización de ensayos de recepción al comienzo de la fabricación y por cada lote de cincuenta toneladas (50 t), o fracción de lote.

Del material para juntas se exigirá de las casas suministradoras el envío de certificados de control de calidad, relativos a las características establecidas para el material de juntas en este Pliego. Para confirmar estos certificados se realizarán los ensayos necesarios, antes de iniciar la fabricación.

2.28.5.- Características geométricas de los tubos sin presión

Diámetro de los tubos

Los diámetros nominales (DN) de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, expresados en milímetros:

DN (mm): 250; 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800; 1000; 1200; 1400; 1500; 1600; 1800; 2000; 2400; 2500

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

DN en mm:

250	300 - 400	500	600	700 - 800	1000 - 1800	2000 - 2500
±3	±4	±5	±6	±7	±8	±10

Tolerancias en mm.

En todo caso, el promedio de los cinco valores del mínimo diámetro interior de cada una de las cinco secciones transversales resultantes de dividir el tubo en cuatro tramos de igual longitud, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Longitudes

La longitud de los tubos pertenecientes a un mismo suministro será constante y no será inferior a dos metros (2 m.).

La tolerancia en la longitud útil de los tubos será, como máximo, □ 1% de la nominal declarada por el fabricante.

Desviación de la línea recta

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0,5□) de la longitud del tubo. Dicha medición ser realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores de los tubos

Los espesores de pared de los tubos para conducciones sin presión serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que les correspondan según su clasificación. El fabricante fijará y justificará documentalmente el espesor de pared para cada serie y diámetro nominal. La tolerancia respecto del espesor nominal, declarado por el fabricante, será como máximo el mayor de los dos valores siguientes:

a) □ 5% del espesor nominal de pared.

b) □3 milímetros.

2.28.6.- Características geométricas de los tubos de presión

El diámetro interior del tubo no se diferenciará en ninguna sección en más de uno por ciento (1 por 100) del diámetro que figure en los planos si el diámetro es inferior o igual a cuatrocientos (400) milímetros, ni más de setenta y cinco centímetros cada cien metros (0,75 por 100) si el diámetro es mayor de cuatrocientos (400) milímetros. En ambos casos, el

promedio de los diámetros mínimos tomados en las (5) secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro (4) partes iguales, no debe ser inferior al diámetro del tubo.

En ningún punto de la pared de los tubos se admitirán variaciones de espesor superiores al cinco por ciento (5 por 100) del que figure en los planos; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones, resultantes de dividir la longitud de un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

Si existiera ovalización del enchufe o cordón, la diferencia entre sus diámetros máximo y mínimo no será mayor que el medio por ciento (0,5 por 100) de dicho diámetro.

Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto inter8ior en cualquier punto no sea mayor de tres y medio (3,5) milímetros.

La longitud de los tubos será la máxima que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías. Para conseguir la alineación y perfil dado en los planos, la longitud de los tubos será constante y no se admitirán variaciones superiores al más menos cinco por ciento (□ 5 por 100) de la misma.

2.28.7.- Fabricación

Moldes

Se cumplirá lo establecido en el apartado 7.9 del “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

Hormigonado

La fabricación transporte y colocación del hormigón cumplirá lo establecido en las Instrucciones EHE Y EP vigentes, según se trate de tubos de hormigón armado o pretensado, respectivamente.

La colocación del hormigón o mortero se efectuará en la forma más continua posible y no se admitirán juntas de hormigonado.

En los tubos de hormigón centrifugado se regulará la duración y la velocidad de la centrifugación, para conseguir una distribución uniforme del hormigón y producir una superficie interior cilíndrica y lisa y una pared compacta.

En los tubos de hormigón compactado por vibración, ésta será uniforme en toda la masa del tubo. No se emplearán vibradores de frecuencia de vibración inferior a 6.000 ciclos/minuto. Se recomienda que la frecuencia no sea menos de 8.000 ciclos/minutos.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso, de acuerdo con las Instrucciones EHE y EP, y bajo la lluvia.

Curado del hormigón

Será de aplicación lo establecido en el apartado 7.10 del “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

Manipulación de los tubos y acopio en taller

Será de aplicación el apartado correspondiente del Artículo anterior.

Pretensado

Se cumplirá lo establecido en el apartado 7.8 del “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

2.28.8.- Control de la fabricación

Generalidades

Se establece como obligatorio el control de calidad de la fabricación de los tubos. Este control podrá ser a nivel normal o a nivel intenso, según determina el PPTP, debiéndose realizar sobre las características exigidas en este Pliego y en el PPTP.

El control a nivel normal consiste en comprobar las operaciones de fabricación de forma sistemática y por rotación mediante frecuentes y periódicas inspecciones del Director, o persona en quien éste delegue.

El control intenso consiste en la comprobación sistemática y continua realizada por un técnico facultativo cuya presencia en la fábrica sea permanente y periódicas visitas de inspección del Director o persona en quien este delegue.

Para el control de las distintas fases se establecerán las correspondientes marcas de identificación en los elementos constitutivos del tubo, a medida que superen los controles que se exigen en los párrafos siguientes.

Control de la camisa de chapa

Se realizarán los siguientes controles:

- Comprobación del espesor de la chapa y de las boquillas.

- Comprobación de diámetro y longitud de la camisa.

- Prueba de presión interior mediante la aplicación de una presión hidráulica interior que produzca en la chapa una tensión igual al valor máximo supuesto en el cálculo, que no será superior a 1.200 Kp/cm□. Esta presión se mantendrá el tiempo suficiente para comprobar todas las soldaduras. Los eventuales poros serán reparados y la camisa se probará nuevamente, hasta que no se observe ninguna fuga. NO se permitirá el calafeteo.

Las soldaduras de las piezas que no hayan sido sometidas a la prueba de presión interior se probarán mediante productos detectores de poros o por radiografías. Queda prohibido el uso de gasóleo u otros productos grasos que pudieren disminuir la adherencia del hormigón.

Control de las jaulas de armaduras pasivas

Los controles que deberán efectuarse serán los siguientes:

- Comprobación del diámetro de las espiras y generatrices, así como de su separación.

- Comprobación del diámetro y longitud de la jaula.

- Comprobación de la indeformidad de la jaula mediante el atado o soldadura entre las espiras y generatrices. En el caso de utilizar soldadura, no existirán dos puntos contiguos libres, bien sea sobre espira o sobre generatriz, y se comprobará que no hay en las soldaduras pérdidas de material que disminuyan el diámetro de las espiras.

Control del tesado de las armaduras activas

En los tubos pretensados se controlarán las operaciones de tesado de las armaduras activas, ya se trate de las armaduras pretensas para el pretensado longitudinal, o de las armaduras postesas, para el pretensado longitudinal, o de las armaduras postesas, para el pretensado transversal.

Los controles que deberán efectuarse serán los siguientes:

- Comprobación del diámetro de los alambres y distancia entre ellos.

- Comprobación de la tensión del alambre.

- Comprobación de que el hormigón ha alcanzado la resistencia exigida para el destensado de la armadura pretensa y/o tesado de la armadura postesa.

Control del hormigonado

Durante el hormigonado se controlará el transporte, colocación y compactación del hormigón, así como el hormigonado en tiempo frío, caluroso o bajo lluvia, para asegurarse de que se podrán alcanzar las resistencias fijadas en Proyecto.

Se controlarán las operaciones de desencofrado y curado de los tubos, de acuerdo con lo indicado en el capítulo de fabricación de esta Instrucción.

También se comprobará la geometría del tubo, para asegurarse de que su diámetro interior, espesor, ovalización en zona de junta, excentricidades de camisa y/o de armaduras, longitud y las juntas de los moldes, cumplen las prescripciones fijadas, con las tolerancias establecidas.

Se controlará que se tomen las medidas adecuadas para evitar que, tanto los tubos como los núcleos sufran daños durante el período de acopio.

2.28.9.- Juntas

Generalidades

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente, del Artículo anterior de este Pliego.

Será de aplicación el apartado 10.4 del “Pliego de prescripciones técnica generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

Condiciones que deben cumplir las juntas

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.

- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada (pn).

- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

Juntas rígidas

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente anterior del Artículo de este Pliego.

Juntas flexibles

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del Artículo anterior de este Pliego.

2.28.10.- Identificación

Los tubos de presión llevarán grabadas de forma indeleble las marcas siguientes:

1º Marca de fábrica.

2º Diámetro nominal.

3º Presión de trabajo en Kg/cm□.

4º Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

Los tubos sin presión tendrán las marcas prescritas en el apartado 9 del Artículo 1011.

2.28.11.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del Artículo anterior de este Pliego.

2.28.12.- Recepción

Ensayos

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón armado o pretensado, para comprobar las características exigidas, son:

- Comprobación del aspecto.

- Comprobación geométrica.

- Ensayo de estanquidad o fisuración.

- Ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior.

- Ensayo de aplastamiento

- Ensayo de flexión longitudinal.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidos en los apartados correspondientes de este Artículo.

El ensayo de estanquidad o fisuración consiste en someter al tubo a la presión de timbre (Pn) en los tubos de presión, o a una presión de 1 kp/cm□ en los tubos de saneamiento, durante dos horas, para verificar que el tubo no presenta fisura alguna superior a 0,2 mm. de abertura en 0,30 de longitud, ni pérdida de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.4 del □Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua□ del MOPU.

El ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior consiste en someter el tubo a una presión interior creciente, de forma gradual con incremento no superior a 2 kp/cm y segundo, hasta llegar a la rotura o fisuración. El resultado de la prueba será satisfactorio si, como consecuencia de la misma, la presión que produce la rotura o fisuración es igual o mayor que el doble de la presión Pn. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.5 Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter el tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.6 del Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter el tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal, mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.7 del Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

Pruebas de recepción

Con independencia del control de calidad de los materiales y de la fabricación de los tubos descritos en los apartados correspondientes del presente Artículo, en los tubos de presión serán obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.

- Comprobación geométrica.

- Ensayo de estanquidad.

- Ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior.

Con independencia del control de calidad de los materiales y de la fabricación de los tubos descrito en los apartados correspondientes del presente artículo, en los tubos de saneamiento será obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.

- Comprobación geométrica.

- Ensayo de estanquidad.

- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se garantice el cumplimiento de las pruebas preceptivas anteriores.

En obra se clasificará el material en lotes de 500 unidades según la clase y diámetro nominal, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número de unidades. El Director escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 tubos, o fracción de lote, se tomará el menor número de unidades que permita la realización de la totalidad de los ensayos a realizar.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, ser 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.

2.29.- REJAS DE IMBORNALES Y TAPAS DE FUNDICIÓN

Serán de fundición gris o nodular abisagrado, en cualquier caso deberán ser capaces de soportar las cargas derivadas de su situación en calzada o fuera de ella.

Si fueran de fundición nodular tendrán un contenido mínimo de ferrita del 55% y no se admitirá en ellas la presencia de cementita.

La fundición tendrá una resistencia mínima a la tracción de 3.000 Kg/cm² y su contenido máximo en carbono no excederá del 3,5%.

Las piezas tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc. Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

Las tapas de saneamiento no tendrán agujero de ventilación.

2.30.- REGISTROS Y SUMIDEROS

Los registros e imbornales serán de las formas y dimensiones indicados en los planos.

Los registros y sumideros deberán cumplir las limitaciones de estanqueidad, resistencia, etc, establecidas en los apartados anteriores para los conductos en los que se coloquen.

El pate colocado será capaz de resistir como mínimo una fuerza de arrancamiento de 650 Kgs.

El marco y la tapa deberán ser de fundición de ∅ 0,600 m., fuerte, con anillo cónico y asientos torneados.

Los sumideros de buzón y de rejilla serán de fundición.

2.31.- PINTURAS. GENERALIDADES

Definición

Pinturas son productos líquidos, mas o menos viscosos, que aplicados en capa delgada sobre la superficie de un objeto dan, después de un cierto tiempo, una película más o menos elástica y adherente que constituye un revestimiento protector, impermeabilizante o decorativo.

Cuando el revestimiento resultante es transparente o traslúcido, se le llama barniz; si se obtiene una película paca y brillante se denomina esmalte.

Será de aplicación el PG-3. Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

Las Normas UNE de obligado cumplimiento serán:

UNE-48-052-60. Alcoholes en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.

UNE-48-055-60. Cetonas en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.

UNE-48-056-60. Esteres en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.

UNE-48-057-60. Ensayo de corrosión de disolventes y diluyentes.

UNE-48-058-60. Ensayo de la mancha en disolventes.

UNE-48-076R-92. Viscosidad de las pinturas y de los esmaltes grasos.

UNE-48-1441R-92. Resistencia a la inmersión de las pinturas y barnices.

UNE-48-172-62. Resistencia al gas de los barnices.

UNE-48-173-61. Ensayos de esmaltes, pinturas y barnices. Resistencia al rayado.

UNE-48-174-61. Finura de molienda de los pigmentos en las pinturas y esmaltes.

Materias Primas

Las materias primas para la fabricación de pinturas son las siguientes: pigmentos, aglutinantes, disolventes y aditivos.

Los pigmentos son aquellos sólidos finamente divididos de diversos colores utilizados para proporcionar el color, poder cubriente, consistencia, cuerpo, duración y otras propiedades a los recubrimientos de superficie.

Los aglutinantes son aquellos aceites, resinas y plastificantes que contribuyen a la formación de la película protectora. También se les denomina formadores de película, ligantes, vehículos sólidos y vehículos no volátiles.

Reciben el nombre de disolventes aquellos líquidos que se añaden a la mayoría de los recubrimientos de superficie para hacerlos lo suficientemente fluidos para una aplicación apropiada. Los disolventes se evaporar dejando un residuo de pigmentos y aglomerantes que forman la película protectora mediante diferentes procesos de secado y endurecimiento. La combinación de aglutinante y disolvente constituye el vehículo de una pintura.

Los aditivos son aquellos materiales empleados en pequeñas proporciones para modificar las características generales de las pinturas. Se distinguen entre otros, los secantes, inhibidores de formación de pieles, fungicidas, agentes humectantes, plastificantes y emulsionantes.

Condiciones Generales

Para todos los casos de aplicación, la pintura en envase lleno y recientemente abierto será fácilmente homogeneizable por agitación con una espátula apropiada y después de agitada no presentará coágulos, pieles o depósitos duros ni se observará flotación de pigmentos.

Las pinturas deberán ser fácilmente aplicables mediante el conveniente procedimiento y preparación poseyendo buenas propiedades de nivelación y sin tendencia a desglosarse.

Para todos los casos de aplicación, la película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, con marcas de brocha poco acentuadas, si ha sido aplicada por este procedimiento, y estará exenta de granos y otras imperfecciones superficiales no presentando defectos de estructura.

Se aplicarán cuatro capas de pintura, una de preparación de la superficie, una de imprimación con funciones anticorrosivas o protectoras, una intermedia o de fondo, después de regularizar la superficie con un aparejo o plastecido, y una cuarta de acabado; estas dos últimas con funciones decorativas. Se indicarán en el PCTP el número de capas de cada clase que deben aplicarse.

2.31.1.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre pavimento de la carretera.

Son pinturas de un solo componente aplicadas en frío por el sistema de postmezclado.

Será de obligado cumplimiento el artículo 278 del PG-3.

Las normas UNE de obligado cumplimiento serán las que figura en el artículo 2.37 de este Pliego.

Se clasifican atendiendo a su color en:

Clase A, o de color amarillo

Clase B, o de color blanco.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la elección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las siguientes exigencias:

Consistencia: A veinticinco mas o menos dos décimas de grados centígrados (25ºC ± 2ºC) estará comprendida entre ochenta y cien (80 y 100) unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la norma INTA 160.218.

Secado: La película de pintura, aplicada con una aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos mas o menos el diez por ciento (720 g ± 10%) por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a veinte más o menos dos grados centígrados (20ºC ± 2ºC) y sesenta mas o menos cinco por ciento (60% ± 5%) de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado "no pick up" de treinta (30) minutos.

La superficie aplicada será, como mínimo, de cien centímetro cuadrado (100 cm²). El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

Materia Fija: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de dos (± 2) unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la norma INTA 160.253 A e INTA 160.254.

Peso específico: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de tres por ciento (± 3%) sobre el peso especificado indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según especifica la norma INTA 160.243.

Color: Las pinturas de clase A serán de color amarillo y las de clase B blancas.

Conservación en el envase: La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis meses de la fecha de recepción, habiendo estado almacenada en interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

Estabilidad: Los ensayos de estabilidad se realizarán según la norma INTA 160.241.

Propiedades de aplicación: Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos corrientemente empleados en la práctica, según la norma INTA 160.103.

Resistencia al sangrado sobre superficies bituminosas: la película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos mas o menos el

diez por ciento (720 g ± 10%) por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el número 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D 868-48).

La resistencia al sangrado se determinará según especifica la Norma MELC 12.84.

La toma de muestras para la realización de los ensayos se efectuará en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según la norma INTA 160.021, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin.

Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos.

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación:

- Consistencia

- Materia Fija.

- Peso específico

- Color

- Estabilidad

De la Película Seca:

- Aspecto

- Color

- Reflectación luminosa aparente

- Poder cubriente de la película seca

No obstante, el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este artículo.

2.32.- MATERIALES DIVERSOS

2.32.1.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Las microesferas de vidrio se definen por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado, en la señalización horizontal de carreteras. Será de obligado cumplimiento el artículo 700 del PG-3.

Cumplirá la norma UNE 7050-53. Cedazos y láminas de ensayo.

2.33.- MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

2.33.1.- Cobre.

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del noventa y nueve por ciento (99%) de cobre electrolítico, conforme con lo especificado en la norma UNE 21011.

La carga de rotura por tracción no será inferior a veinticuatro (24) Kgs/mm² y el alargamiento no deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%) de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre muestra de veinticinco centímetros (25 cm.) de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que, dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse en número de cuatro veces sobre su diámetro, sin que dé muestras de agrietamiento.

La conductibilidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de uno partido por cincuenta y ocho (1/58) ohmios por metro de longitud y mm² de sección a la temperatura de veinte grados (20□C). en los conductores cableados tendrá un aumento de la resistencia óhmica no superior al dos por ciento (2%) de la resistencia del conductor sencillo.

Pruebas

Los ensayos de las características mecánicas y eléctricas, se harán de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 21011.

El aspecto exterior y la fractura revelará una constitución y colocación homogénea, no presentándose deformaciones e irregularidades de cualquier género. La existencia de heterogeneidades se podrá comprobar mediante examen microscópico sobre muestra pulida y atacada.

El análisis químico demostrará una concentración mínima del noventa y nueve por ciento (99%) de cobre.

La rotura por tracción será ocasionada como mínimo a veinticuatro (24) Kg/mm² no encontrándose la sección de rotura a menos de veinte milímetros (20 mm) de cualquier mordaza de sujeción, sobre muestras de aproximadamente veinticinco centímetros (25 cm.) de longitud.

La resistencia eléctrica se determinará sobre los alambres que constituyen el cable, cumpliendo en todo caso los límites señalados.

2.33.2.- Aluminio

El empleo en la fabricación de los alambres componentes de los conductores eléctricos, será aluminio electrolítico puro de una pureza no inferior al noventa y nueve con cinco (99,5%) y cumplirá en cuanto a su composición química, con las prescripciones de la norma UNE 38050.

La carga de rotura por tracción no será inferior a doce (12) Kg/mm² y el alargamiento estará comprendido entre el tres (3) y el ocho por ciento (8%).

Tendrá la conductividad eléctrica mínima del sesenta por ciento (60%) referida al patrón internacional de cobre recocido, según la norma UNE 20003. La densidad del aluminio destinado a estos fines será de dos con siete (2,7) a veinte grados (20ºC).

Su aspecto presentará una superficie lisa, exenta de grietas, asperezas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez.

Los alambres de aluminio empleados en la formación de cables cumplirán con la Norma UNE 21014.

Pruebas

Los ensayos de tracción se realizarán mediante una probeta de cuatrocientos (400) mm. de longitud y una separación entre mordazas de sujeción de trescientos (300) mm. El tiempo de duración del ensayo estará comprendido entre cero cinco (0,5) y dos (2) minutos. La resistencia a la tracción conseguida expresada en Kg/mm² satisfará a los valores indicados en las tablas del apartado 4.13 de la Norma UNE 21014.

El ensayo de torsión se hará sobre una longitud útil de probeta de doscientos (200) mts. manteniendo fijo uno de los extremos mientras que el otro gira con una velocidad uniforme de una (1) r.p.m. sometido a la vez a una tracción de un (1) kg/mm², sin pasar de cinco (5) kgs.

El ensayo de plegado se efectuará doblando el alambre sobre mordazas de diez (10) mm. de diámetro, hasta un diámetro de alambre dos con cinco milímetros (2,5 mm), a partir del cual la mordaza tendrá veinte milímetros (20 mm).

Las condiciones que debe cumplir en los dos anteriores ensayos, se especifican en la tabla mencionada UNE 21014.

Los ensayos eléctricos de resistividad y conductividad se detallan en dicha Norma UNE.

2.33.3.- Conductores para redes de distribución en baja tensión

Secciones y Material

Los conductores elegidos son unipolares de Aluminio homogéneo con secciones 25,50, 95, 150 y 240 mm².

Para secciones del neutro se utilizará la sección inmediatamente inferior de entre las anteriores, excepto para las fases de 25 mm² en que el neutro se colocará de igual sección.

Aislamiento

El material de aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE) para un nivel de aislamiento de 0,6/ 1 kV.

Cubierta

La cubierta exterior del cable de policloruro de vinilo (PVC) de color negro.

2.33.4.- Conductores de Media Tensión

Secciones y Materiales

Los conductores elegidos son unipolares de aluminio homogéneo con sección según cálculos tipo cable seco RHZ1 12/20 KV.

Estos cables cumplirán además las características indicadas en las normas UNE 21.002 y 21.123.

Aislamiento

El material de aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE) o etileno propileno (EPR).

Pantalla

Los cables serán de tipo de campo radial y unipolares para su más fácil manejo y reparaciones.

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos con una sección mínima de 16 mm².

Cubierta

La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) y su color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores.

Deberá llevar grabada, de forma indeleble, cada 30 cms., la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas UNE 21.123 y R.U. 3.305.

Puesta a tierra de las pantallas

Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Accesorios

Se entienden como tal los empalmes, terminaciones y respectivos complementos, destinados a cables con aislamiento secto (XLPE y EPR), tanto para instalaciones de interior, como de exterior abarcando la gama de tensiones comprendidas entre 20 y 30 kV.

Todos ellos responderán a las especificaciones que establecen las normas internacionales en vigor, de acuerdo con la tensión y condiciones de servicio a que vayan destinados.

- Terminaciones

Se podrán utilizar para interior Kit terminal o cono deflector, debiéndose utilizar para exterior botella terminal de cono premoldeado o terminal para exterior con aislador de porcelana.

Para aquellos casos particulares que puedan presentarse, se dispondrá además de elementos espaciales susceptibles de aplicar, según sean las circunstancias de instalación.

- Empalmes.

Estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

2.33.5.- Centros de Transformación

Local

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón con una puerta peatonal, de dimensiones útiles según planos.

Cumple la recomendación UNESA 13031 y UNE 20324/89.

Características de la Aparamenta.

Las características generales de las celdas serán:

- Tensión nominal: ..... 24 kV.

- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:

de corta duración a 50 Hz: ..... 50 kV eff, 1 mn.

a impulso tipo rayo: ..... 125 kV cresta.

- Intensidad nominal: ..... 400 A.

- Intensidad nominal admisible de corta duración.

durante 1 segundo ..... 16 kA eff.

- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible de corta duración:

40 kA cresta, es decir 2'5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.

- Grado de protección de la envolvente: .. IP307 según UNE 20324-94.

· Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 20.099, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

· Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

*CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA.

Dos celdas de línea tipo SM6, tipo IM o similar, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.

- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, 24 kV.

- Seccionador de puesta a tierra en SF6.

- Indicadores de presencia de tensión.

- Bornes para conexión de cable.

- Embarrado de puesta a tierra.

*CELDAS DE PROTECCION DE LOS TRANSFORMADORES

Celda de protección con interruptor y fusibles asociados modelo SM6, tipo PM o similar, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad y 1.600 mm. de altura, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.

- Interruptor-seccionador en SF6, 400 A, 24 kV, equipado con mando Tumbler.

- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura y baja disipación térmica tipo CF de MESA, de 24 kV y calibre 40.00 A.

- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo.

- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.

- Embarrado de puesta a tierra.

- Preparada para salida por cable unipolar seco.

TRANSFORMADORES.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV y la tensión a la salida en carga de 380 V entre fases y 220 V entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada ser la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNESA 5201D y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: ..... 250 kVA.

- Tensión nominal primaria: ..... 20.000 V.

- Regulación en primario:..... +/-2,5% +5% +7,5%.

- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.

- Tensión de cortocircuito: ..... 4 %.

- Grupo de conexión: ..... Dyn11.

- Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s .. 125 kV.

Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min..... 50 kV.

CONEXION EN EL LADO DE ALTA TENSION:

- Juego de puentes III AT de cables de cobre con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 de sección con sus correspondientes elementos de conexión de acuerdo con la normativa de la Compañía Eléctrica suministradora.

CONEXION EN EL LADO DE BAJA TENSION HASTA EL CUADRO DE SALIDA DE BAJA TENSION:

- Juego de puentes III BT de cables de aluminio con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado, aislamiento 0,6/1 kV, de 1x240 mm2 de sección para las fases y de 1x240 mm² para el neutro.

EMBARRADO GENERAL.

El embarrado general de las celdas tipo SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

PIEZAS DE CONEXION.

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete ser de 2,8 m.da.N.

Cuadros de Baja Tensión.

Las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación irán protegidas con Cuadros de Distribución en Baja Tensión y características según se definen en la Recomendación UNESA 6302B.

Dichos cuadros deberán estar homologados por la Compañía Eléctrica suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los conductores procedentes del transformador y el embarrado horizontal; y barras horizontales o repartidoras que tendrán como misión el paso de la energía procedente de las barras verticales para ser distribuida en las diferentes salidas. La intensidad nominal de cada una de las salidas ser de 400 Amperios.

- Unidad funcional de seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.

- Unidad funcional de protección: constituida por un sistema de protección formado por bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles A.P.R. (UNE 21.103).

- Unidad funcional de control: estar situada en la parte superior del módulo de acometida y los aparatos que contenga así como su disposición deberán ser los homologados por la Compañía Eléctrica.

Red de Tierras

El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de puesta a tierra separadas:

a) Puesta a tierra de las masas del centro (herrajes, cuba del transformador, autoválvulas, etc.).

b) Puesta a tierra del neutro de los circuitos de baja tensión.

Los valores de las resistencias de las puestas a tierra serán inferiores a 20 ohmios, determinando en cada caso, el valor necesario, en función de la máxima corriente de defecto.

El sistema estará constituido exclusivamente de cobre: cable de 50 mm² de sección y picas cilíndricas de acero-cobre de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro (Recomendación UNESA 6501).

La puesta a tierra del neutro de los circuitos de baja tensión se efectuará a una distancia mínima de 10 m. de la tierra de masas.

- Condiciones de los circuitos de puesta a tierra.

1) No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.

2) La conexión del neutro se efectuará, siempre que sea posible antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

3) En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

4) Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

5) Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

6) La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

7) Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrá incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

8) Los conductores de tierra podrán ser de cobre y/o acero y su sección no inferior a 50 mm² Cu o equivalente.

9) La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, lo satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

Alumbrado.

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio ser como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Protección contra incendios

Al disponer la Compañía Eléctrica suministradora de personal de mantenimiento equipado en sus vehículos con el material adecuado de extinción de incendios, no es preciso, en este caso, instalar extintores en este centro de transformación.

Ventilación.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante dos rejas, una de entrada y otra de salida de aire, por cada transformador, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas. La superficie de la reja no será inferior a 0,90 m2.

Medidas de Seguridad

Las celdas tipo SM6 disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:

- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.

- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.

- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

- Con el panel delantero retirado, es posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no es posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras.

2.34.- MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

2.34.1.- Pernos de anclaje

Estarán construidos con barra redonda de acero ordinario, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 Kg/cm² y límite elástico de 2.400 Kg/cm². Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica en una longitud i8gual o superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180º, con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provistos de dos tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre. Las dimensiones normales serán de:

a) 20 * 500 mms.

b) 22 * 600 mms.

c) 24 * 800 mms.

d) 27 * 1.000 mms.

e) 27 * 1.200 mms.

Se podrá usar cualquier otra medida recomendada por los fabricantes, siempre que cumplan las condiciones mencionadas anteriormente.

2.34.2.- Tapas y marcos para arquetas

Estarán fabricadas con fundición de hierro.

Deberán resistir como mínimo una carga puntual de 1.000 kgs., las situadas en las aceras y pasos peatonales y de 5.000 kgs., las situadas en la calzada.

Las dimensiones y dibujos serán las indicadas en el plano correspondiente.

2.34.3.- Canalizaciones subterráneas

Se dispondrán los conductores eléctricos alojados en el interior de tubos de cloruro de polivinilo rígidos o corrugados reforzados que resistirán una presión mínima de 4 Kg/cm².

Las tuberías de cloruro de polivinilo deberán soportar como mínimo sin deformación alguna la temperatura de 60º C. En todos los casos se situará a 25 cms., por encima de conductores o tubos con una cinta plástica de señalización de color amarillo.

2.34.4.- Conductores eléctricos

Corresponderán a suministros de fabricantes de reconocida solvencia en el mercado.

Todos los conductores en cuanto a la calidad y características del cobre estarán de acuerdo con las normas UNE 21.011 y 21.064.

Los conductores serán del tipo de aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo UNE RV 0,6/1 Kv, en haces unipolares para tendidos subterráneos.

2.34.5.- Portalámparas

Los portalámparas serán de cuerpo de porcelana y tubo interior de cobre. La conexión a cables de alimentación serán por tornillo y con dispositivos de seguridad para evitar que se desenrosque la lámpara por vibración.

Se cumplirán las normas UNE 20397-76.

Las roscas serán normalizadas para casquillos E-27 ó E-40.

2.34.6.- Cuadro general de mando y protección

Estará compuesto por un armario monobloque de hormigón alojando los dispositivos y contadores.

Las puertas estarán dotadas de cierre antivandálico.

Constará de interruptor general tripolar automático con sistema de corte electromagnético, y con poder de corte no inferior a 40 KA, con cámara apagachispas y reductor-estabilizador centralizado.

Equipos Reductores Estabilizadores.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas se ha adecuado fundamentalmente a las recomendaciones recogidas en el Cuaderno núm. 5 sobre Eficiencia Energética en Iluminación, editado por el IDAE-MINER, complementadas con otras elementales de código de buena práctica.

Realizarán las funciones de reducir el nivel de iluminación de modo uniforme a partir de cierta hora de la noche, para proporcionar un ahorro de energía eléctrica, y de estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz, para absorber las sobretensiones, a fin de lograr un ahorro energético y una reducción de los gastos de reposición de lámparas y de sus equipos de encendido asociados.

Se ubicarán en cabecera de línea de las instalaciones de alumbrado, que cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente, y alojados en el propio armario de maniobra y medida o en armario independiente de éste, próximo al mismo.

Cumplirán las prestaciones siguientes:

Realizarán las funciones de reducir y estabilizar mediante componentes totalmente estáticos, no admitiéndose para las conmutaciones de las distintas tomas del autotransformador, componentes tales como, escobillas, relés, minirrelés, contactores, etc. de carácter dinámico o electromecánico.

Un equipo trifásico a 380 V+N, se compondrá de tres equipos monofásicos totalmente independientes, incluidas todas las protecciones, de forma tal que las posibles anomalías de uno, no afecten a los otros dos, tanto en régimen nominal como en régimen reducido.

Utilizará un autotransformador adecuadamente dimensionado para que en su funcionamiento a plena carga, el incremento de temperatura que proporcione, permita el empleo de armarios sin rejilla ni elementos de ventilación adicionales. El número de tomas operativas del autotransformador será superior a 8.

Cada equipo monofásico irá provisto de un sistema denominado de by-pass de interruptor estático con rearme automático y de un sistema adicional integrado de by-pass total con rearme automático, que puentee totalmente el equipo (quede sin tensión cuando se activa), y permita que el alumbrado reencienda y no se quede apagado por ninguna anomalía, incluido el disparo de los magnetotérmicos de protección que debe llevar el equipo, requisito imprescindible para no perjudicar la seguridad ciudadana que proporciona la instalación de alumbrado en la que se ubica el equipo. Así mismo, el referido sistema de by-pass total estará gobernado por el microcontrolador del equipo, para permitir su rearme automático en el siguiente encendido del alumbrado, cuando la causa directa que lo activó haya desaparecido, no admitiéndose by-pass externos de contactores que no estén gobernados por el microcontrolador del equipo.

Cada equipo monofásico irá provisto de su correspondiente circuito electrónico de potencia y control. Dicho circuito electrónico de potencia y control que debe emplear por cada fase, deberá ser directamente accesible y fácilmente sustituible, para lo cual su conexionado será mediante conectores.

El circuito electrónico estará provisto de un microcontrolador con un programa específico, que permita realizar todas las funciones, así como el ciclo de arranque, de forma adecuada. El programa realizará también la función de control del arranque diferido de la carga y el equipo, para evitar la suma de las intensidades de arranque y magnetizante del autotransformador.

Cada equipo monofásico irá provisto de un magnetotérmico de intensidad adecuada a su potencia, debiendo ser la intensidad del magnetotérmico correspondiente del cuadro de alumbrado, superior a la de éste.

Cada equipo monofásico irá provisto de un sistema de protección térmica, independiente de los magnetotérmicos para que en caso de una sobrecarga insuficiente para activar éstos, el sobrecalentamiento del equipo active el sistema de by-pass y evite su avería.

Cada equipo monofásico irá provisto de protecciones contra descargas atmosféricas integradas en el propio equipo, y de dos protecciones contra descargas atmosféricas

adicionales independientes del equipo, encapsuladas y provistas de señalización luminosa de su estado, ubicadas una en la entrada del equipo y otra en la salida.

El arranque de las lámparas deberá realizarse a potencia nominal, es decir, 220 V o tensión de red.

En todos los encendidos antes de entrar en servicio, el equipo realizará un autotest con el by-pass conectado, y si todo es correcto, desconectará el mismo y entrará en servicio.

Permitirán estabilizar la tensión de salida en régimen nominal y reducido, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno 210-250 V, con una tolerancia de + 2%.

Permitirán el acoplamiento o conexión opcional de una unidad de control de parámetros eléctricos y eventos, a nivel de cuadro de alumbrado, provisto de reloj astronómico capaz de: gobernar el cuadro de alumbrado y el equipo reductor estabilizador, recibir información de los puntos de luz y de transmitir dicha información recibida más la generada, a un puesto de mando central.

En instalaciones con lámparas de vapor de sodio alta presión y condiciones adecuadas, la reducción del 50% del nivel de iluminación, se traducirá en un ahorro de energía en lámpara superior al 42%.

Las transiciones de nivel nominal a reducido o viceversa , deberán ser realizadas de forma lenta y progresiva.

Se eliminarán las puntas de arranque que producen las lámparas de descarga, reduciendo la tensión de alimentación de las mismas a 200 V, después de haber arrancado a 220 V o tensión de red.

En los cortes de corriente en régimen reducido, los equipos realizarán todo el ciclo de arranque completo, e inmediatamente después pasarán a dicho régimen reducido.

Deberán poseer un rendimiento superior al 97%.

Funcionarán correctamente para temperaturas comprendidas entre -10º C y +45ºC.

Los armarios en los que irán alojados los equipos, serán de material aislante, poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio u hormigón, según se indique en el Presupuesto, provistos de tejadillo con vierteaguas y puerta del mismo material de poliéster, con cerradura de seguridad, debiendo poseer para el conjunto un grado de protección igual o superior IP-54 s/UNE 20324.

Para una distribución trifásica 380 V+N, permitirán una intensidad eficaz por fase de:

Para 7,5 KVA	.. ..	11,4 A.
" 15 "	.. ..	22,8 A.
" 22 "	.. ..	33,5 A.
" 30 "	.. ..	45,5 A.
" 45 "	.. ..	68,5 A.
" 60 "	.. ..	91,2 A.

En la licitación, las prestaciones fundamentales exigidas y recogidas en este Pliego, deberán estar avaladas por Certificado de Laboratorio Acreditado por ENAC para ensayos de transformadores de potencia y conjuntos de aparamenta de baja tensión, aparatos electrónicos conectados a una red de energía, Certificado que se exige con carácter excluyente

2.34.7.- Columnas

Serán de tipo AM-10. Las columnas deberán poseer un momento resistente, que garantice su estabilidad frente a las acciones externas a que pueda quedar sometida, con un coeficiente de seguridad de 3,5.

Las columnas de 10 m de altura serán de PRFV y las de 4 m de altura serán de acero galvanizado

En el interior del fuste y accesible desde el registro, se dispondrá de la correspondiente toma de tierra reglamentaria.

El galvanizado se realizará mediante inmersión en baño de cinc fundido, una vez libre la columna de suciedad, grasa y cascarilla, empleándose para ello baños de desengrasado, decapado en ácido y tratamiento con mordiente. El baño deberá tener como mínimo un 98,5% en peso de cinc de acuerdo con la norma UNE 37301-1ª revisión. La inmersión de la columna se efectuará de una sola vez. Una vez galvanizada, no se someterá a ninguna operación de conformación o repaso mecánico, que deteriore el recubrimiento. El espesor del galvanizado, será como mínimo de 520 gr/m².

Serán suministrados por casas de reconocida solvencia en el mercado.

En el control previo de los materiales el Contratista entregará a la Dirección de Obra un croquis o catálogo con las características de dimensiones, formas, espesores de chapa y pesos de las columnas que se presentan a instalar.

2.34.8.- Luminarias

2.34.8.1.- Luminarias de alumbrado viario

Las luminarias estarán fabricadas en fundición inyectada de aluminio para lámparas de potencia según tipo, con equipo correspondiente incorporado, cierre de vidrio plano templado, para instalación en báculo y grado de protección mínimo del conjunto óptico IP-66, construidas según las normas UNE 20.447 y CEI 598-1.

2.34.8.2.- Luminarias para zonas peatonales

Las luminarias para zonas peatonales constarán de portaglobos de aluminio inyectado y difusor de policarbonato transparente con equipo incorporado. La terminación será en color verde RAL-6009

Las balizas constarán de cuerpo de fundición de aluminio inyectada, con vidrio superior opalizado y lateral de policarbonato translucido, con lámpara PLC

2.34.9.- Lámparas y equipos asociados

Condiciones generales

Los equipos se considerarán como un conjunto único cuyas características de funcionamiento son interdependientes.

En caso de suministro de algún componente aislado, deberán tomarse en consideración no solo las exigencias que este Pliego establece para dicho componente, sino además las concernientes a los demás componentes del equipo completo.

Normalización

Todos los elementos serán los homologados por el Servicio de Alumbrado.

2.34.9.1.- Equipos de vapor de mercurio

Serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado.

a) Lámparas

Cumplirán las normas UNE 20.334/76.

Dimensiones

POTENCIA	DIAMETRO MAX. AMPOLLA (mm)	LONGITUD MAX. (mm)	CASQUILLO	DIAMETRO MAX. CUELLO
80	72	156	E-27	40
125	77	177	E-27	43
250	92	227	E-40	53
400	122	292	E-40	58
700	142	329	E-40	66
1.000	168	400	E-40	66

Características Luminotécnicas

Potencia Lámpara W	Flujo Medio a las 100 H. Tolerancia -2%	Flujo mínimo a las 100 H.	Tiempo para llegar al 80% flujo total minutos	Valor medio depreciación máxima a las 8.000 H.	Valor medio Mortalidad máxima a las 8.000 H.
80	3.800	3.535	4	25%	10%
125	6.300	5.860	4	25%	10%
250	13.500	12.555	4	20%	10%
400	23.000	21.390	4	20%	10%
700	41.000	38.130	4	25%	15%
1000	58.000	53.940	4	25%	25%

Características Eléctricas

Potencia Lámpara W	Tensión cebado Mínima + 20 º C (V)	Intensidad en ensayo establecimiento régimen (A)	Tiempo max. en ensayo de establecimiento régimen minutos	Tensión en bornes en ensayo lam. de establecimiento de régimen (V)	Tensión mínima de red para fun. estable (V)	Intensidad de arranque (A)	Intensidad absorbida por lamp. (A)	Tensión del arco (V)	Tolerancia tensión del arco (V)
80	180	0,72	12	85	198	1,2	0,80	115	± 10
125	180	1,04	12	93	198	1,85	1,15	125	± 10
250	180	1,94	12	98	198	3,6	2,15	130	± 15
400	180	2,93	12	102	198	5,0	3,25	135	± 15
700	180	4,90	12	106	198	8,5	5,45	140	± 15
1.000	180	6,75	12	110	198	13,0	7,50	145	±15

Las lámparas no deberán apagarse cuando la tensión de alimentación caiga del 100% al 90% de su tensión nominal en 0,5 sg y se mantenga en este valor durante 5 sg., como mínimo.

b) Balastos para lámparas de vapor de mercurio.

Deberán llevar grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Llevará previsto un sistema para su sujeción al tablero mediante tornillo.

Dispondrán de una clema de conexión que permita el paso de cables hasta 2,5 mm².

Dicha clema deberá estar firmemente sujeta a la carcasa de la reactancia.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre o de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas no son admisibles como protección contra contactos fortuitos.

Los balastos, salvo indicaciones expresas en contrario deberán ser del tipo "exterior" cumpliendo el ensayo de resistencia a la humedad y aislamiento.

En el caso de que expresamente se solicitan reactancias sin blindaje, éstas llevarán una protección que impida que el núcleo quede al descubierto.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión. Deberá superar los ensayos de sobreintensidad y duración.

En lo no especificado en este Pliego de Condiciones, los balastos se supeditarán a la norma UNE 20.395/76.

Dimensiones máximas según el cuadro existente en el plano correspondiente.

Características Eléctricas

Características Balastos Equipos V.M.	80 W	125W	250W	400W	700W	1.000V
Tensión nominal (V)	220	220	220	220	220	220
Intensidad nominal (A)	0,80	1,15	2,15	3,25	5,45	7,50
Relación tensión inten. (Ω)	206 ± 5%	134 ± 5%	71 ± 5%	45 ± 5%	26,7± 5%	18,5± 5%
Factor potencia máximo	0,075± 0,005	0,075± 0,005	0,075± 0,005	0,075± 0,005	0,075± 0,005	0,075± 0,005
Intensidad cortocircuito max (A)	1,70	2,40	4,50	7,20	12,00	16,50
Factor de cresta	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7
Pérdida max. en balastos	10 ± 10%	12 ± 10%	18 ± 10%	22 ± 10%	34± 10%	42± 10%
_ t (ºC)	70	70	70	70	70	70
t w (ºC)	130	130	130	130	130	130

La potencia suministrada por el balasto no será inferior al 92,5% de la suministrada a la lámpara por un balasto de referencia a su tensión nominal.

El balasto no sobrepasará el 115% de la intensidad dada por el balasto de referencia a la misma lámpara, a su tensión nominal.

El balasto para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92% y el 106% del valor nominal, suministrará a la lámpara de referencia una potencia no inferior al 88% de la que le suministre el balasto de referencia alimentado con el 92% de su propia tensión nominal, ni sobrepasará el 109% de la suministrada por éste, cuando esté alimentado por el 106% de su tensión nominal.

Condensadores

Los condensadores destinados a la corrección del factor de potencia deberán cumplir las siguientes exigencias:

· Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en µF, la frecuencia nominal Hz y los límites de temperaturas de funcionamiento.

· Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos, no considerándolos con suficiente aislamiento.

· Las conexiones se efectuarán mediante terminales "Fastosn" y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión (Norma UNE 20425).

· Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre o de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

· El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo de dos megaohmios y resistirá durante un minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

· Los condensadores serán de "ejecución estanca" y deberán cumplir el ensayo de estanqueidad, según Norma UNE 20.010.

· Los condensadores resistirán los ensayos sobre tensión y duración, según normas UNE 20.010.

- Resistirán los siguientes ensayos:

¨ Ensayo de estanqueidad: los condensadores se sumergirán en agua durante 4 horas; las dos primeras a la tensión nominal, y las otras dos desconectados. Después de la inmersión, el aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior, será, como mínimo, de 2 megaohmios.

¨ Ensayo de sobretensión: se aplicará entre los terminales del condensador, durante una hora, una tensión igual a 1,3 veces la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la

temperatura 10º C ±2ºC sobre la del ambiente. Después de esta prueba se aplicará durante 1 minuto sobre los terminales una tensión de valor 2,15 veces la nominal.

¨ Ensayo de duración: se someterá el condensador durante seis horas a una tensión igual a 1,3 la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura 10 ºC ± -2ºC sobre el ambiente.

· Capacidades de Equipos de lámparas de vapor de mercurio.

80 W	125 W	250 W	400 W	700 W	1.000 W
8µ F	11µF	20µ F	30 µF	45µ F	60 µF

Estas capacidades son orientativas para conseguir que el cos _ del equipo sea 0,95, con una tolerancia de 0,5.

2.34.9.2.- Equipos de lámparas de vapor de sodio alta presión

Habrán sido fabricadas por empresas de reconocida solvencia técnica se adaptarán a las recomendaciones de la Publicación CEI nº 662/1980.

a) Lámparas.

Dimensiones

POTENCIA	DIAMETRO MAXIMO (mm)	LONGITUD MAXIMA (mm)	CASQUILLO
70 I	71	156	E 27
100	77	186	E 40
100 T	47	211	E 40
150	92	227	E 40
150 T	47	211	E 40
250	92	227	E 40
250 T	47	257	E 40
400	122	282	E 40
400 T	47	283	E 40
1.000	168	400	E 40
1.000 T	66	390	E 40

I = Arrancador incorporado. T = Tubular

Características Luminotécnicas

Potencia	Flujo a las 100 H. Tolerancia -2%	Flujo mínimo a las 100 H.	Tiempo para llegar al 80% flujo total minutos	Valor medio depreciación a las 8.000 H. (%)	Mortalidad máxima a las 8.000 H. (%)
70 I	5.800	5.395	5	20	30
100	9.500	8.835	5	10	20
100 T	10.000	9.300	5	10	20
150	13.500	12.555	5	10	10
150 T	14.000	13.020	5	10	10
250	25.000	23.250	5	10	10
250 T	33.000	30.690	5	10	10
400	47.000	43.710	5	10	10
400 T	47.500	44.175	5	10	10
1.000	120.000	111.600	5	20	30
1.000 T	125.000	116.250	5	20	30

Características Eléctricas

Potencia (W)	Tensión red cebado y establecimiento régimen (V)	Tiempo máximo cebado (sg)	Tiempo max. para alcanzar 50 V. en bornes lamp. minutos	Tensión mínima de red func. estable (V)	Intensidad max. de arranque (A)	Intensidad absorbida lámpara (A)	Tensión Arco (V)
70 I	198	5	5	198	1,25	1,00	90±15
100	198	5	5	198	1,60	1,20	100±15
100 T	198	5	5	198	1,60	1,20	100±15
150	198	5	5	198	2,40	1,80	100±15
150 T	198	5	5	198	2,40	1,80	100±15
250	198	5	5	198	4,50	3,00	100±15
250 T	198	5	5	198	4,50	3,00	100±15
400	198	5	5	198	6,50	4,45	105±15
400 T	198	5	5	198	6,50	4,60	100±15
1.000	198	5	5	198	14,00	10,30	110±15
1.000 T	198	5	5	198	14,00	10,60	100±15

Las lámparas alimentadas con balastos de referencia a su tensión nominal y teniendo una tensión en bornes de lámpara de 120 V., para lámpara de 250 W y 125 V para las de 400 W conseguidos si es necesario por medios artificiales, no se apagarán cuando la tensión de alimentación caiga del 100% al 90% del valor nominal en menos de 0,5 segundos y permanezca en ese valor como mínimo 5 segundos más.

La temperatura máxima del casquillo de las lámparas que lo llevan cementado será de 210 ºC y para los que lo tengan fijado mecánicamente 250 ºC.

La temperatura en la envolvente de la lámpara no debe superar en ningún punto a los 400 ºC.

b) Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Deberán llevar grafiadas en forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Irán provistos de un sistema para su conexión al tablero mediante un tornillo.

Dispondrán de una clema de conexión que permita el paso de cables hasta 2,5 mm² de sección. Dicha clema de conexión deberá estar firmemente sujeta a la carcasa de la reactancia. Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre o de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas no son admisibles como protección contra contactos fortuitos.

Los balastos salvo indicación expresa en contrario, deberán ser del tipo "exterior", cumpliendo el ensayo de resistencia a la humedad y aislamiento, superando éste los 2.500 MΩ.

En el caso en que expresamente se soliciten reactancias sin blindajes, éstas llevarán una protección que impida que el núcleo quede al descubierto.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión. Los balastos con toma intermedia para el arrancador, llevarán señalada dicha toma y las restantes de acuerdo con el esquema marcado en su carcasa.

Aparte de las derivadas de las características de las lámparas deberán cumplir las siguientes exigencias:

Dimensiones máximas. Según el cuadro existente en el plano correspondiente.

Características eléctricas de los balastos para lámparas de vapor de sodio alta presión

Potencia (W)	70	100	150	250	400	400 T	1.000	1.000 T
Tensión nominal (V)	220	220	220	220	220	220	220	220
Intensidad nominal (A)	1,00	1,20	1,80	3,00	4,45	4,60	10,30	10,60
Relación tensión inten. (Ω)			99,5 ± 5%	60 ± 5%	39 ± 5%	39 ± 5%		
Factor potencia máximo			0,06± 0,005	0,06± 0,005	0,06± 0,005	0,06± 0,005		
Intensidad cortocircuito max (A)	2,10	2,50	3,80	6,30	9,30	9,70	21,60	22,30
Intensidad de arranque (A)	1,25	1,80	2,40	4,50	6,50	6,50	14,00	14,00
Factor de cresta	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7	□ 1,7		
Pérdida en balasto (W)	13 ± 10%	15 ± 10%	20 ± 10%	26 ± 10%	35± 10%	35± 10%	60± 10%	60± 10%
_ t (ºC)	70	70	70	70	70	70	70	70
t w (ºC)	130	130	130	130	130	130	130	130

El balasto a su tensión nominal limitará la potencia ±7,5% de la suministrada a la misma lámpara por un balasto de referencia a su tensión nominal. El balasto para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92 y el 106% del valor nominal, suministrará a la lámpara de referencia una potencia no inferior al 88% de la que le suministre el balasto de referencia alimentado con el 92% de su propia tensión nominal, ni sobrepasará el 109% de la suministrada por éste, cuando esté alimentando al 106% de su tensión.

Condensadores

Los condensadores destinados a la corrección del factor de potencia, deberán cumplir las siguientes exigencias:

· Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en µF, la frecuencia nominal Hz y los límites de temperaturas de funcionamiento.

· Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos.

· Las conexiones se efectuarán mediante terminales "Faston" y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión (Norma UNE 20425).

· Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre o de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

· El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo de dos megaohmios y resistirá durante un minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

· Los condensadores serán de "ejecución estanca" y deberán cumplir el ensayo de estanqueidad, según Norma UNE 20.010.

· Los condensadores resistirán los ensayos sobre tensión y duración, según normas UNE 20.010.

- Resistirán los siguientes ensayos:

¨ Ensayo de estanqueidad: los condensadores se sumergirán en agua durante 4 horas; las dos primeras a la tensión nominal, y las otras dos desconectados. Después de la inmersión, el aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior, será, como mínimo, de 2 megaohmios.

¨ Ensayo de sobretensión: se aplicará entre los terminales del condensador, durante una hora, una tensión igual a 1,3 veces la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura 10º C -2ºC sobre la del ambiente. Después de esta prueba se aplicará durante 1 minuto sobre los terminales una tensión de valor 2,15 veces la nominal.

¨ Ensayo de duración: se someterá el condensador durante seis horas a una tensión igual a 1,3 la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura 10 ºC ± 2ºC sobre el ambiente.

· Capacidades para equipos de lámparas de sodio alta presión.

70 W	100 W	150 W	250 W	400 W	1.000 W
12µF	15µF	20µ F	36 µF	45µ F	100 µF

Estas capacidades son orientativas para conseguir que el factor de potencia del equipo sea 0,95, con una tolerancia de 0,5.

Arrancadores para lámparas de sodio alta presión

Juntamente con el balasto se suministrará el correspondiente arrancador, formando un conjunto homogéneo que deberá cumplir con las características del equipo en el cual se instale.

Deberá llevar grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante, tipo de lámpara para el cual es adecuado y esquema de conexión.

Se conectará de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

Los arrancadores que por incorporar el transformador no necesiten de la toma intermedia, ni de la reactancia, deberán llevar sobre su carcasa el esquema de conexión. El valor máximo del impulso se medirá respecto al valor cero del voltaje del circuito abierto. Los subsiguientes picos del mismo impulso no excederán del 50% del primero. Para la prueba de los arrancadores se aplicará la recomendación de la publicación CEI nº 662/1.980, utilizando un voltaje de 198 V. y comprobando la altura y tiempos del impulso según lo indicado en ella.

IMPULSO	SISTEMA AMERICANO	SISTEMA EUROPEO
Altura (V)	2,225 ± 25	2,775 ±25
Forma Onda	Cuadrada	Senoidal
Dirección	Un impulso negativo durante el semi-período negativo de la onda senoidal de tensión	Un impulso positivo durante el semi-período positivo de la onda senoidal de tensión.
Posición	Comprendido entre los 80 y 100 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje.	Comprendido entre 80 y 90 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje
Tiempo máximo de subida T_1	0,100 µ S	0,60 µ S
Tiempo duración del impulso T_2	0,95 ± 0,05 µS	0,95 ± 0,05 µS
Frecuencia del impulso	Uno por ciclo	Uno por ciclo

2.34.10.- Pintura

2.34.10.1.- Productos

Los productos utilizados en la preparación, imprimación y pintura de acabado de los báculos o columnas galvanizadas satisfarán las normas INTA que se indican a continuación:

- Disolvente: INTA 1623302

- Imprimación: INTA 164204

- Pintura de acabado: INTA 164218

El color de la pintura de acabado será escogido en cada caso por el Director de la obra entre los normalizados en la carta de colores UNE 48103.

2.34.10.2.- Aplicación

La imprimación y pintura de acabado solo podrá aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al 85% y la temperatura superior al 5ºC.

Si se realiza en el báculo o columna alguna soldadura posteriormente al galvanizado de sus elementos o componentes se protegerá la zona de soldadura en el mismo taller. Para ello se eliminará la escoria del cordón de soldadura y posteriormente se aplicará una capa de imprimación que cubrirá la zona de soldadura y una banda a un lado y otro de la misma de 10 cms. de altura. Los báculos o columnas se desengrasarán e imprimirán una vez que estén instalados en su posición definitiva.

2.34.10.3.- Pintado

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas se realizará un cuidadoso desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente. Una vez seca la imprimación, para lo cual se dejará transcurrir por lo menos 24 horas desde su realización, se aplicarán a brocha dos capas de pintura sintética brillante para exteriores. Cada una de las capas tendrá un espesor de película seca de 30 micrones.

2.34.11.- Tomas de Tierra

Se conectarán convenientemente a tierra cada uno de las columnas del alumbrado exterior así como los cuadros de mando y protección de alumbrado.

El sistema de tierra usado será mixto: Conductor equipotencial de cobre desnudo de 35 mm2 y picas de puesta a tierra.

Las picas de tierra serán de acero con recubrimiento de cobre, longitud dos metros (2 m.), diámetro 16 mm., y conexión de cobre con aislamiento para 1.000 V amarillo-verde de 35 mm².

Se colocará verticalmente en un hoyo de 2 m., de profundidad como mínimo, se rodeará con sulfato sódico y carbón vegetal o de cok, y se acabará de tapar con la tierra sacada regando durante y después abundantemente, admitiéndose cualquier otro procedimiento sancionado por la práctica y debidamente aprobado por el Director de la Obra.

No se deberán sumergir los electrodos en agua libre.

2.35.- PLANTACIONES Y JARDINERIA.

2.35.1.- Condiciones Generales

2.35.1.1.- 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:

- Las plantas serán reconocidas en vivero antes de ser depositadas en la obra.

- 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, o deberán ser eliminadas antes de que se cumpla el plazo por indicación de la Dirección facultativa y repuestas antes de la terminación del plazo.

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 la Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesario, quedando facultado para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

Almacenamiento y acopio

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 y ensayo

El contratista deberá permitir a la Dirección de la Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábrica, etc..., donde se encuentren los materiales.

Reconocimientos verificado durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simple antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

Sustitución

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

De los materiales a emplear

Cuando los materiales no fuesen de buena calidad o no estuvieran bien preparados, el Director de la Obra dará orden al contratista para que los reemplace por otros arreglados en condiciones si éste se resistiese, formará aquel una relación de las faltas que tengan y la pasará al contratista quien a su vez podrá exponer las razones que le asistan para no conformarse con las disposiciones del Director de la Obra y de todo esto se dará cuenta a la Superioridad para que designe el quien ha de resolver la discordia. Si las circunstancias o el estado de las obras no permitiesen esperar esta solución, el Director de la Obra tendrá la facultad para imponer al contratista el empleo de los materiales que mejor le parezcan, a fin de cortar los daños que pudieran resultar de la paralización de los trabajos, sin perjuicio de las reclamaciones que aquél tenga derecho a formular, si la resolución le es favorable.

Vicios Ocultos

Si el Director de la obra tuviese razones para creer en la existencia de vicios ocultos en la realización de las obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva, la demolición de las que crea necesarias, para reconocer las que suponga defectuosas.

Los gastos de demolición que se ocasionen serán por cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Ejecución de las obras durante el Plazo de Garantía

Si el contratista no atendiese a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, se procederá por la Administración a la guardería, limpieza y cuanto fuese necesario, haciéndolo por cuenta del contratista. Al abandonar el Contratista la obra, tanto por la buena terminación de la misma como en el caso de rescisión del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de la obra fije.

Después de la recepción, durante el plazo de garantía, y en el caso de que la conservación de la obra corra a cargo del contratista, no debe haber en él más herramientas, útiles, materiales, etc..., que los precisos para la guardería y limpieza y para las obras que se ejecuten.

En todo caso, el contratista está obligado a revisar las obras durante el expresado plazo, reparando todos los desperfectos que se manifiesten por causas de ejecución defectuosa.

El Suelo

Tipos de suelo

Se considerará en lo sucesivo como suelos o tierras fértiles para la plantación y siembra.

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

- Cal inferior al diez por ciento (10%)

- Humus comprendido entre dos (2) y el diez (10%) por ciento

- Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cms.).

- Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1 y 5 cms).

Composición química, porcentaje mínimo:

- Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).

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

- Potasio, ochenta partes por millón (80 p. pm.) o bien P2O5. Asimilable, tres décimas por mil.

- K2O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1.000).

Para céspedes y flores:

- Cal, cuatro a doce por ciento (4% a 125).

- Humus, cuatro a doce por ciento (4% a 12%).

- Indice de plasticidad, menor que ocho (8).

- Granulometría ningún elemento superior a dos centímetros (2 cms.); veinte a veinticinco como máximo (20/25 por 100) de elementos entre cinco y 20 milímetros (5/20 mm.).

Composición química:

- Igual que para las plantaciones de árboles y arbustos.

Modificaciones y enmiendas

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas o las específicas para alguna determinada especie, a juicio del Director de Obra, se realizarán enmiendas tanto de composición física por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales y orgánicos.

Abonos orgánicos

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

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

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

La utilización de abonos distintos a lo que aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Puede adoptar las siguientes normas:

- Estiércol: procedentes de la mezcla de cama y yecciones del ganado, excepto gallina, y porcino que sufrido posteriormente fermentación. El contenido de nitrógeno será superior al 3,5%, su densidad será aproximadamente de 8 décimas.

- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y en materia orgánica oxidable al 20%.

- Mantillo: procedente de estiércol o compost. Será de color muy oscuro pulverulento y suelto, untoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

- Brisa: procedente de los restos de orujo de fabricación del vino, una vez extraído del alcohol y seco.

- Champiñón: restos extraídos de las bodegas de cultivo de champiñón al final de cada ciclo.

Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la Legislación Vigente (Ordenes

Ministeriales del 20 de junio de 1.950 y19 de julio de 1.955) y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente.

Profundidad del suelo

Salvo especificación en el proyecto, deberá ser suelo fértil, como mínimo, una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación.

Agua

Para el riego, se desecharán las aguas salistrosas, las que contengan más de 1% de cloruros sódicos o magnésicos.

Plantas

Definición

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

Arbol

Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

Arbustos

Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco (5) metros de altura.

- Mata: Arbusto de altura inferior a un metro.

Vivaz

Vegetal no leñoso, que dura varios años, y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año; a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

Anual y Bianual

Planta cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.

Bienal o bianual: que vive durante períodos vegetativos en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Tapizantes o vivaces

Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

Esquejes y estolon

Fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeños tamaños, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Tepe

Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

Cepellones

Se entiende por cepellón, el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierras y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, etc....

En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón, podrá ser atado a red y escayolado.

Se entenderá por planta con container, la que haya sido criada o desarrolladas, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación.

En cualquier caso, deberá tener las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

Trepadoras

Son las que siendo de naturaleza herbácea y vivaces, se sujetan por sí solas, por medio de zarcillos o ventosas, en los muros o emparrados, o con ayuda de entramados.

Condiciones Generales de las Plantas

Plantas

Serán en general bien formadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical, será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne, presentará el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, que se especificarán en croquis para cada especie, debiéndose dar como mínimo, para árboles, el diámetro normal y la altura, para arbustos, la ramificación y altura y para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones de cepellón o maceta.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en el proyecto, se entienden:

- Altura: la distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario como en las palmáceas si se dan alturas de troncos.

- Diámetro: Diámetro normal, es decir, a 1,00 mt. del cuello de la planta.

- Circunferencia: Perímetro tomado a igual altura.

Condiciones Específicas

Arboles en alineación

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura y grosor no serán inferiores a los especificados en proyecto, así como su presentación y forma de cultivo y suministro.

Para la formación de setos uniformes, las plantas serán:

- De la misma especie y variedad.

- Del mismo color y tonalidad.

- Ramificados y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.

- De la misma altura.

Los tepes reunirán las siguientes condiciones:

- Espesor uniforme, no inferior a cuatro cms (4 cms.).

- Anchura máxima, treinta cms (30 cms); longitud superior a treinta cms (30).

- Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.

- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

- Habrán sido cortados dentro de las 24 horas anteriores a su puesta en obra; en tiempo fresco y húmedo este plazo puede ampliarse hasta dos o tres días.

- Temperatura inferior a cuarenta grados (40 ºC) , medida en el centro del bloque que formen y antes de ser descargados.

Presentación y Conservación de las plantas

Las plantas a raíz desnuda, deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a 1/2 de anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse a pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cms. de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de macetas, deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón, deberán llegar hasta el hoyo el cepellón intacto, tanto sea este de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al cuello y los cortes de raíz dentro de éste, serán limpios y sanos.

No obstante, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el contratista a su exclusiva cuenta.

Preparación y transporte de las plantas

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie y edad de la planta y las características del sistema de transporte elegido.

Las especies plantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular, mediante material orgánico adecuado. Deberán transportarse a pie de obra el mismo día en que sean arrancadas en el vivero y, si no se plantase inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con veinte centímetros (20 cms.) de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el momento de su plantación, debiendo ser transportadas al hoyo sin que se deteriore el tiesto. En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que este llegue completo al lugar de plantación, sin presentar roturas ni resquebrajaduras. Los cortes de raíz interiores al cepellón serán limpios y sanos.

Especies a utilizar

Las plantaciones previstas en el presente proyecto son las siguientes:

- Plantaciones de árboles:

Eleagnus angustifolia

Ligustrum japonicum

Sophora japonica

Cupressus sempervirens

Ulmus pumila

Fraxinus angustifolia

Salix babylonica

Robinia Pseudoacacia

- Arbustos y matas

Atriplex halimus

Limoniastrum monopetalum

Genista cinerea

Thymus vulgaris

Rosmarinum officinalis

Lavandula stoechas

Lavandula dentata

Cistus laurifolius

Cistus albidus

Spartium junceum

Hibiscus rosasimensis

Viburnum tinus

2.36.- MATERIALES INACEPTABLES

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Todos los materiales que no reúnan las condiciones previstas en los apartados anteriores deberán ser retirados de la obra por el Contratista en el plazo de veinticuatro horas (24 h.) a partir del momento en que fueron denunciados por la Dirección de la Obra.

2.37.- MATERIALES VARIOS.

Todos los materiales a emplear para la ejecución de las obras proyectadas deberán ser adecuados al fin a que se destinan, y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se considera que serán de la mejor calidad dentro de su clase entre los existentes en el mercado.

Por esta razón, aunque no haya sido objeto de definición más explícita, su utilización en obra quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director de la misma, el cual podrá determinar y exigir las pruebas o ensayos de recepción que estén adecuados al efecto.

En cualquier caso, los materiales serán de igual o mejor calidad que la pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento de proyecto. Además deberán atenerse a las normas oficiales y criterios de buena fabricación en su ramo, pudiendo exigir en consecuencia el Ingeniero Director de Obra su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías y las pruebas y ensayos de control que considere más pertinentes al efecto.

2.38.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, la cual subsistirá hasta el momento en que se reciban definitivamente las obras en las que se han utilizado dichos materiales.

2.39.- POSIBILIDAD DE EMPLEO DE MATERIALES PREFABRICADOS.

En los casos que en el presente proyecto no se defina el empleo de materiales o elementos prefabricados en la ejecución de unidades de obra susceptibles de su empleo, el Contratista podrá proponer a la Dirección Facultativa su sustitución por otros materiales o elementos prefabricados, previa justificación de su empleo y presentación de las correspondientes certificaciones de control de calidad y muestras.

La aceptación de los mismos por parte de la Dirección Facultativa no eximirá al Contratista del control de calidad y ensayos subsiguientes a la recepción y ejecución de las diferentes partidas a emplear, las cuales sólo podrán ser aceptadas en este proyecto.

2.40.- ENSAYOS Y PRUEBAS.

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Ingeniero Director de la Obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos, análisis y pruebas, cuyo tipo y frecuencia fijará el Ingeniero Director de la Obra, el cual podrá realizarlos por sí mismo, o por el Laboratorio o Centro que considere más apropiado.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique el Ingeniero Director de la Obra, bien personalmente, bien delegando en otra persona.

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en el Laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por su Director.

El Contratista estará obligado a avisar al Ingeniero Director de las Obras con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretende utilizar en la ejecución de las Obras, para que puedan ser realizados a tiempo ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades, de cualquier tipo de material, necesarias para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene el Ingeniero Director de la Obra para la aceptación de procedencias y el control periódico de calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, quién pondrá a disposición del Ingeniero Director de la Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios, en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los cementos y demás materiales que se hayan de utilizar en la Obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Ingeniero Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo. Todo material que haya sido rechazado, será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

2.41.- ACOPIOS.

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán, en la obra o en la misma factoría industrial en que se fabriquen los elementos prefabricados, de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Ingeniero Director de la Obra podrá ordenar, si lo considera necesario en uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificaciones provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

2.42.- HOMOLOGACIONES.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Ingeniero Director de la obra podrá imponer el empleo de equipos y productos homologados. Para tales equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar, cuanta documentación será precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas de Laboratorio o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

2.43.- GEOTEXTILES.

2.43.1.-Definiciones

Geotextil.- Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no-tejido.- Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados

- Ligados térmicamente o termosoldados

- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (Agujeteados).- La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente.- La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente.- La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado.- Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido.- Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina).- Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación.- La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama)

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

El tipo y características de los geotextiles a emplear en obra se definen en el apartado 3.27.7 del presente Pliego.

2.43.2.- Características generales

Naturaleza del geotextil

Masa por unidad de superficie

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

Espesor

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964

Durabilidad

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en "tanto por ciento" de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

Propiedades mecánicas

Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

Resistencia al punzonamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.

Permeabilidad en el plano (transmisividad), según EN ISO 12958.

Diámetro eficaz de poros 090' según EN ISO 12956

2.43.3.-Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador

- Nombre del producto

- Tipo del producto

- Identificación del rollo o unidad

- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos

- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)

- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965

- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)

- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextíl estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, sí éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

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

2.43.4.- Recepción y control de calidad

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

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

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 5.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo; a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida1 marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2} de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido

- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.

- Localización de la obra.

- Clave de la obra.

- Número de elementos instalados, por tipo.

- Fecha de fabricación de los elementos instalados.

- Ubicación de los elementos instalados.

- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.

- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

2.43.5.- Medición y abono.

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta según el Proyecto y el juicio del Director de Obra, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas 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.

Se abonará a los precios definidos en el apartado 3.27.7 del presente P.P.T.P.

2.43.6.-Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras o, (según ámbito), por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, así como por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA

MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO (CONDICIONES GENERALES).

Definición y ámbito de aplicación.

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, así como los medios necesarios para la selección de la tierra vegetal, su transporte a vertedero o lugar de empleo, o a caballeros y posteriormente al lugar de empleo.

Normativa de obligado cumplimiento.

Será de obligado cumplimiento la siguiente normativa:

· PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y Puentes. Con las modificaciones de las O.M. 8.5.89 y O.M. 28.9.89.

Condiciones generales de la ejecución.

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

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cms.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones se dejarán cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y huecos que queden dentro de la explanación se rellenará conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

El Contratista dispondrá del correspondiente permiso por escrito del Ayuntamiento para la utilización del vertedero autorizado.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañaran el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista vendrá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados y cunetas, etc., necesarios a juicio del Ingeniero encargado, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

La tierra vegetal que vaya a utilizarse posteriormente deberá trasladarse a caballones adecuados de altura no superior a 2 mts, o a su lugar de empleo, y mantenerse en condiciones óptimas de conservación que incluye: abonado y riego periódico, así como los productos vegetales. En todos los casos es preceptivo el máximo aprovechamiento de todo ello, y no deberá desecharse ningún material sin la previa autorización del Ingeniero Director.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Control de ejecución.

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico.

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

Medición y Abono

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno. Estando incluido los árboles y tocones eliminados.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a efectos de medición y abono, será considerada como excavación a cielo abierto y/o excavación de tierra vegetal, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado.

3.2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECANICOS.

Definición.

Comprende el presente artículo el despeje y desbroce ejecutado con medios mecánicos de los terrenos afectados por este proyecto.

Se cumplirá todo lo especificado en el artículo 3.1 "Condiciones generales" de este Pliego.

Ejecución de las obras.

Se proyecta el despeje y desbroce de aquellas zonas de la explanación especificadas en proyecto, o en su defecto, las indicadas por escrito por el Ingeniero Director.

Remoción de los materiales de desbroce.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal será de 30 cms.

El desbroce general en sí se ejecutará con medios casi exclusivamente mecánicos mediante bulldozer y pala cargadora. Para el transporte de material se usará camión basculante de treinta y ocho toneladas (38 Tm).

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se emplearán motoniveladoras para su remoción.

El arranque, arrastre y transporte de árboles (olivos), arbustos y matas está incluido en los precios de despeje y desbroce por medios mecánicos.

Retirada de los materiales objeto de desbroce

Se seguirá lo especificado en el artículo 3.1 de "Condiciones generales".

Control y criterio de aceptación y rechazo.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 3.1 de "Condiciones generales".

Medición y abono.

Este precio incluye todas las operaciones indicadas en el artículo 3.1 y en este artículo, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de estas unidades de obra.

3.3.- DEMOLICIONES: CONDICIONES GENERALES.

Condiciones generales de ejecución.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las obras.

No obstante todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director de obra.

Será prohibitivo el uso de explosivos para cualquier tipo de demolición sin el previo consentimiento del Ingeniero Director.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento.

Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes a demoler y cargar.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Normativa de obligado cumplimiento.

- NTE-ADD/75 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

Retirada de los materiales de derribo.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según ordene por escrito el Ing. Director de las obras.

Control y criterio de aceptación y rechazo.

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la norma de ejecución de la demolición se adoptan a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas del Ing. Director.

Medición y Abono

Las demoliciones se abonarán por metros cuadrados (m2) según lo señalado en este PPTP y demás documentos del Proyecto.

En las demoliciones de fábricas, cementos o bloques de hormigón, necesarias para la ejecución de excavaciones, no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, excepto en el caso de que el proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación.

3.4.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO, SOLERAS DE HORMIGÓN Y ACERAS.

Se refiere a la demolición de las zonas donde existe un pavimento asfáltico o, solera de hormigón o acera donde es necesario demoler parte de la misma, disminuir su ancho, modificar rasante o eliminarla. Así como la carga de los productos resultantes de la demolición y su transporte a vertedero.

Se incluye el precorte de zona cortada y caso de que se demoliera mayor superficie, se repararía el pavimento demolido, asimismo incluye la excavación necesaria para dejar a la cota adecuada.

El contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizados, y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según ordene el Ingeniero Director de Obras.

Medición y abono

La demolición del pavimento existente se medirá y abonará por los metros cúbicos (m3) realmente demolidos, al precio indicado en el cuadro de precios nº 1

3.5.- ESCARIFICADO Y COMPACTACION DEL FIRME

Definición

Consiste en la disgregación del firme existente, afectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen.

Ejecución de las obras

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Ingeniero Director.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán al vertedero autorizado.

La adición de nuevos materiales y compactación serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el PPTP.

Medición y abono

La escarificación y compactación del firme existente no se abonará, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanaciones.

3.6.- TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES Y ESCOMBROS.

Definición

La presente unidad consiste en el transporte a vertedero de productos sobrantes, de cualesquiera de las procedencias indicadas, así como su descarga en el mismo y demás operaciones necesarias.

Queda expresamente prohibido, salvo autorización del Ingeniero Director, por escrito y en sentido contrario, la formación de vertederos en la propia obra.

La gestión del vertedero será de cuenta del Contratista. La Dirección Técnicas podrá solicitar de aquel la presentación de documento acreditativo que le autorice a utilizar un determinado vertedero.

Medición y Abono

El transporte a vertedero sea cual sea la distancia a la que éste se encuentre no será de abono por estar su precio repercutido en las diversas unidades de obra.

3.7.- EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN DESMONTES Y CAJEADOS.

Definición

Excavación en explanación es la excavación a cielo abierto para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones con fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Será de aplicación la definición dada en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02.

Clasificación de las excavaciones

A efectos de este Pliego y en referencia al PG-3, la excavación se entenderá, en todos los casos, como no clasificada, considerándose también como excavaciones las demoliciones de los cimientos, los restos de obras de fábrica y edificaciones, losa, conducciones, etc., afectados por éstas.

Ejecución de las obras

- Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y PCTP, a los que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Sostenimiento y entibaciones.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Ingeniero Director.

Con independencia de lo anterior, el Ingeniero Director podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones.

A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en la zona de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bobas u otros procedimientos si fuese necesario.

El Contratista tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

Además de lo indicado en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02, será preceptivo:

No se considera incluida en la unidad de excavación de la explanación, la excavación de tierra vegetal que se medirá según unidad específica de excavación de tierra vegetal con las mismas prescripciones que la presente, salvo que lo disponga por escrito el Ingeniero Director en otro sentido.

Esta tierra vegetal se utilizará para el extendido en los taludes u otros usos que especifique el Ingeniero Director y el sobrante se llevará vertedero.

- Empleo de los productos de la excavación.

Se estará en lo dispuesto en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02 así mismo será preceptivo:

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ingeniero Director. La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones y recubrimiento de taludes de terraplenes, en el espesor que ordene el Ingeniero Director.

Los materiales procedentes de saneo de terreno inadecuado se llevará a vertedero y no se podrán emplear en obra salvo para rellenos en la zona verde.

Los materiales procedentes de los saneos escalonados en los taludes de viales existentes se reutilizarán en los rellenos posteriores para formación del terraplén adyacente.

En el transporte a vertedero o lugar de acopio se considerará a cualquier distancia.

- Préstamos y Caballeros.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02.

- Taludes.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02.

Control y criterios de aceptación y rechazo

- Control de ejecución.

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en este Pliego.

No se desechará material alguno como no aprovechable, para rellenos posteriores u otros usos, sin el visto bueno por escrito del Ingeniero Director de la obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones correspondientes.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Ingeniero Director durante la marcha de la obra.

- Control geométrico.

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el P.C.T.P.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendientes de los perfiles transversales (del 4 % hacia el exterior), con mira, cada 20 m., de acuerdo con la sección tipo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Medición y abono

La excavación en desmontes y cajeados se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 abonándose los metros cúbicos (m³) resultantes del siguiente proceso de medición:

- Una vez efectuada la excavación de la tierra vegetal la Dirección de las obras, conjuntamente con el Contratista Adjudicatario, tomará del terreno los datos necesarios para obtener los perfiles transversales de éste.

- Sobre estos perfiles se dibujarán y superficiarán las secciones definidas en los planos del proyecto y las modificaciones ordenadas por escrito por la Dirección de las obras.

- De estas superficies se deducirá un veinticinco por ciento (25%) hasta que se realice el refino de taludes que está incluido en el precio de la excavación.

- De estas superficies se obtendrán las correspondientes ubicaciones utilizando el método de la semisuma de los perfiles contiguos.

- Las excavaciones en los préstamos autorizados no serán objeto de abono por estar incluido su precio en la unidad correspondiente a su utilización.

A efecto de abono no se diferenciarán las excavaciones realizadas a cielo abierto y bajo techo. Todas las demoliciones de cimentaciones, pozos, muros etc.,que no estén incluidos en otra unidad y que estén a una cota igual o inferior a la rasante definitiva serán abonados como excavación a este precio.

No serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación.

3.8.- SOBREEXCAVACION.

Definición

Consiste esta unidad de ejecución en la realización del conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el viario y acerados, incluyendo plataformas, taludes, bermas, banquetas de visibilidad, aparcamientos, aceras, etc, según se define en los planos y secciones tipo del proyecto, una vez realizada ya la excavación de la caja, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Medición y Abono

Se medirá al igual que la excavación abonándose al mismo precio.

A efectos de abono no se hará distinción en función del tipo de terreno excavado al estar definido como "no clasificada".

3.9.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Definición

Consiste esta unidad en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos resultantes a depósitos o lugar de empleo, según los perfiles longitudinales y/o las secciones indicadas en los planos.

Clasificación de las excavaciones

Se tomará a efectos de este Pliego las definiciones contenidas en este mismo apartado correspondiente al artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000y Oreden FOM 1382/02.

Ejecución de las obras

La excavación de las zanjas se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista:

Los terrenos cuyas características sean de tipo rocoso a efectos del PG-3, se excavarán según lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Los terrenos de tránsito y normales se excavarán con medios mecánicos normales, aunque empleando escarificadores donde sea necesario.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedarán al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista de las Obras.

Las zanjas para tuberías se abrirán a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear en la conducción precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no se ejecutarán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su

posición y conservación. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista de las obras.

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

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

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

1a) Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2a) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

3a) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.

4a) El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas la excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento y entibación del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director de las Obras.

Será obligatorio la entibación con tablestacas recuperables para alturas mayores de tres metros (3 m.)

Con independencia de lo anterior, el Director de las obras podrá ordenar el empleo de entibación blindada cuando lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.

Para todas las entibaciones blindadas que el Director de obra estime conveniente, el contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo diez centímetros (10 cm.) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o agotar, deberá ser puesta en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras o persona que quien delegue, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

5a) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

6a) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7ª) Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones de las zanjas se ajustarán, exactamente a las determinaciones en los datos del Proyecto o del Replanteo.

8ª) Alcanzada la profundidad prevista y regularizado el fondo hasta obtener la rasante necesaria, se efectuará el correspondiente reconocimiento por el Ingeniero Director. Si éste estima necesario aumentar la cota de excavación para establecer cimientos suplementarios no previstos, el contratista no tendrá derecho a nuevo precio para tal excavación, la cual ejecutará al mismo precio que la anterior.

9a) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.

10ª) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

11a) En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

12a) El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

13a) Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo el Ingeniero Director decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

14ª) En caso de afectar la conducción a instalaciones o servicios ajenos, será por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

15a) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá las protecciones y las señalizaciones, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

16ª) No deberá transcurrir más de un día entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

17ª) Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Medición y abono.

La excavación mecánica deducida en las ubicaciones para su valoración, podrá sustituirse por la definitiva que se desprenda de las mediciones efectuadas al ejecutar las mismas y comprobarse las características de las distintas clases de terreno que puedan aparecer.

La excavación en zanja, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura o del pavimento, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, prescriba el Ingeniero Director, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los procedimientos de excavación empleados. Cuando haya que arrancar y reponer el pavimento se deducirá de la excavación el volumen ocupado por él, ya que esta unidad de obra es objeto de abono con un precio independiente.

Los precios comprenden la excavación, la extracción de las tierras y su acopio a cualquier distancia para el posterior relleno de la zanja: la demolición de cimientos y obras de fábrica, conducciones, etc, en la traza de la zanja y el transporte de los productos resultantes a vertedero; la limpieza del fondo de la excavación y el refino; la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, así como el desvío, taponamiento o agotamiento de manantiales, captaciones del nivel freático, etc. También comprende la entibación de las mismas.

Se incluyen también la carga y el transporte de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, o en su caso, a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo.

Está incluido, asimismo, en este precio: el establecimiento de barandillas u otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día

como durante la noche; el apuntalamiento de edificaciones vecinas si fuera necesario y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones. Incluye también la reposición de cualquiera de estos servicios que sean interrumpidos durante la ejecución de las obras.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los Planos o autorizados por el Ingeniero Director de obra, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias.

No serán de medición y abono por este Artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

3.10.- TERRAPLENES.

3.10.1.- Definición

Se definen como obras de terraplenes las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones, o préstamos, en áreas abiertas, de tal forma que en su mayor parte permite el uso de maquinaria de transporte, extendido y compactación de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

- Extensión de una tongada.

- Humectación o desecación de una tongada.

- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

3.10.2.- Zonas de los terraplenes

En los terraplenes se distinguirán cuatro zonas:

Cimiento.- Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m.).

Espaldon.- Es la parte exterior de relleno tipo terraplén, que ocasionalmene, constituirá y formará parte de los taludes del mismo.

Núcleo.- Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Coronación.- Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

3.10.3.- Materiales

3.10.3.1.-Clasificación y condiciones generales

A los efectos de este Pliego será de aplicación los artículos 330.3.1, 330.3.2. y 330.3.3. modificado por la O.C. 326/2000 y Orden FOM 1382/02.

3.10.3.2.-Empleo

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 330.4. del PG-3 modificado por la Orden FOM 1382/02.

3.10.4.- Ejecución de las obras

3.10.4.1.-Equipo necesario

Los equipos de extensión, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

3.10.4.2.- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 330.6.1. de PG-3 modificado por laOrden FOM 1382/02. Asimismo se previo a la extensión de la primera tongada de terraplén se

ejecutará el saneo del terreno inadecuado de acuerdo con las especificaciones dimensionales, rellenos y geotextiles que se indican en los Planos del Proyecto.

3.10.4.3.- Extensión de las tongadas

Además de lo indicado en el artículo 330.6.2. del PG-3 modificado por la Orden FOM 1382/02, será preceptivo:

Los materiales que cumplan las condiciones establecidas, serán extendidos en tongadas sucesivas horizontales con un espesor máximo de treinta (30 cm). Realizando a su vez, en cada tongada la humectación y compactación mecánica de la misma.

El extendido se realizará vertiendo el material sobre la parte ya extendida de la tongada, a no menos de dos metros (2 m.) del borde de aquella.

Se dará a la tongada un sobreancho de un metro (1m.), que será eliminado una vez construido el relleno.

Dadas las características del terreno natural subyacente existente en el espacio origen de este proyecto, será preceptivo ejecutar los terraplenes de forma que se vaya permitiendo la consolidación del terreno al tiempo que se van ejecutando las tongadas que forman el terraplén. En este sentido, aparte del tratamiento con mechas drenantes previsto para la aceleración de la consolidación del terreno, se habrán de considerar unos rendimientos para la construcción del terraplén de 1,2 m a 1,8 m de espesor máximo de terraplén construido cada dos (2) meses. Las sucesivas fases de construcción de los terraplenes según lo indicado se especifican en los planos correspondientes del proyecto.

3.10.4.4.- Humectación o desecación

Será de aplicación lo indicado en el artículo 330.6.3 del PG-3 modificado por la Orden FOM 1382/02.

3.10.4.5.- Compactación

Además de lo indicado en el artículo 330.6.4 del PG-3, será preceptivo:

El terraplén se compactará al noventa y ocho (98%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado, en cimientos y núcleos de terraplén (Suelo adecuado S-1).

En coronación (suelo seleccionado S-3) se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

La humedad será inferior a la humedad óptima del Ensayo Próctor Modificado.

Si durante la compactación de la tongada se producen blandones, deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

3.10.4.6.- Limitaciones de la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 330.7 de PG-3 modificado por la Orden FOM 1382/02.

3.10.5.- Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales o actividades objeto de control en esta unidad de obra serán los siguientes:

- Materiales que la constituyen.

- Extensión.

- Compactación.

- Geometría.

En otras pequeñas, sistemáticas o singulares en las que estime conveniente el Ingeniero Director, se podrán justificadamente las materias objeto de control, las frecuencias y los tipos de controles que se establecen para ellas a continuación.

En la realización de los ensayos para comprobar las características especificadas en este Pliego se seguirán las siguientes normas de ensayo:

UNE 103 101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

UNE 103 103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103 104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103 201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.

UNE 103 204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potasio.

UNE 103 300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

UNE 103 302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.

UNE 103 500 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Normal.

UNE 103 501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Modificado.

UNE 103 502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.

UNE 103 503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 103 601 Ensayo de hinchamiento libre de un suelo edómetro.

NLT-1 14 Determinación del contenido de sales solubles en los suelos.

NLT-115 Contenido de yesos en suelos.

NLT-254 Ensayo de colapso en suelos.

NLT-256 Ensayo de huella en terrenos.

NLT-357 Ensayo de carga de placa.

3.10.5.1.- Control de los materiales

Se comprobará que el material a utilizar cumple lo establecido en este Pliego, tanto en el lugar de origen como en el de empleo.

- En el lugar de procedencia.

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y, en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con los criterios del Ingeniero Directo, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.000 m3 de material:

1 Próctor normal

- Por cada 5.000 m3 de material:

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Alterberg.

- Por cada 10.000 m3 de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica.

- En el propio tajo o lugar de empleo:

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechándose de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o boles de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de ensayos de los materiales serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este Artículo.

3.10.5.2.- Control de extensión

Vigilar y comprobar que la extensión de las capas cumple las condiciones de este Artículo y del Proyecto.

Comprobar a groso modo el espesor y anchura de las tongadas.

Vigilar la temperatura ambiente.

3.10.5.3.- Control de la compactación

Comprobación que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en este Pliego.

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 m2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m. de ancho.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán los ensayos de:

- Humedad

- Densidad

En las franjas de borde, en cada una de las bandas laterales de 2,00 mts. de ancho adyacentes al lote, se fijaría un punto cada 100 m. lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad.

- Densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Ingeniero director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución. Por ello se fijarán previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán se iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

Para la aceptación de una capa compactada, se requerirá que todos los valores de humedad y densidad obtenidos en obra, estén dentro de los márgenes de tolerancia fijados mediante los ensayos de laboratorio.

Si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos del control.

3.10.5.4.- Control geométrico

Comprobación geométrica de la superficie en relación con los Planos.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas, horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente y se aplicará la regla de 3 m. donde se sospechan variaciones superiores a las tolerables.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

También se realizará una comprobación geométrica de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

3.10.6.- Medición y abono

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados resultantes del siguiente proceso de medición:

- Una vez efectuado el desbroce del terreno la Dirección de las obras, conjuntamente con el Contratista adjudicatario, tomará del terreno los datos necesarios para obtener los perfiles transversales de éste.

- Sobre estos perfiles se dibujarán y superficiarán las secciones definidas en los planos del proyecto y las modificaciones ordenadas por escrito por la Dirección de las obras.

- De estas superficies se deducirá un veinticinco por ciento (25%) hasta que se realice el refino de taludes que está incluido en el precio del terraplén.

- De estas superficies se obtendrán las correspondientes ubicaciones utilizando el método de la semisuma de los perfiles contigüos.

Los terraplenes se medirán y abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

En los precios unitarios están incluidos los costes de todas las operaciones que fuesen precisas para la ejecución de esta unidad de obra incluso la instrumentación de todos los terraplenes, tanto de las parcelas como de los viales.

3.11.-MATERIAL GRANULAR DRENANTE

Definición

Consiste en la extensión y compactación de materiales granulares en cualquier zona que permita la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento. A estos efectos se considera que se puede utilizar maquinaria de alto rendimiento cuando las tongadas puedan tener un ancho superior a dos metros (2m).

Materiales

Cumplirán las condiciones indicadas en los planos, en su defecto por el Director de las obras o en su defecto las prescripciones del Artículo 421 del PG-3 modificado por la Orden FOM 1382/02. No obstante el Contratista propondrá al Ingeniero Director el material a utilizar antes de su puesta en obra, deberá contar con la aprobación de éste.

Ejecución de la obra

Se utilizará material en el cimiento de los terraplenes y en el relleno de las zanjas de saneamiento que se realicen por debajo del terreno natural existente, expresamente indicados en los planos o en cualquier otro sitio que así se indique por parte del Director de las obras.

Para la disposición de filtros y/o geotextiles se seguirán las indicaciones de los planos o las órdenes del Director de las obras.

Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación de tamaños y contaminación por materiales extraños.

Los medios de puesta en obra y compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material. Con un equipo similar al de las unidades de obra de Terraplenes y Rellenos localizados, en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las obras.

Medición y Abono

Las distintas zonas de rellenos granulares de material filtrante se medirán y abonarán por metro cúbico (m3) realmente ejecutado, si lo ha sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre planos, no siendo de pago las demasías

por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de la zona de relleno afectadas por contaminación, perturbación o mala ejecución.

El precio incluye el material en obra, clasificación, colocación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución del relleno.

Se abonará a precio unitario que figura en el Cuadro de precios nº 1.

3.12.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m.) y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ellas más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

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

Medición y Abono

La terminación y refino de la explanada no será objeto de abono por separado considerándose incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

3.13.- TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES.

Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el art. 322, "Excavación especial de taludes en roca", del P.G.-3 modificado por la Orden FOM 1382/02.

Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

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

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto se señale en los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y órdenes complementarias de la Dirección, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

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

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose a los Planos e Instrucciones de la Dirección de las obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios. En el caso de que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes indicados en los Planos, la Dirección fijará el talud que deba adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención si fuese necesario.

Tolerancias

El grado de acabado en el refino de taludes será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos sin permitir desviaciones de la línea y pendiente de más de 15 cms comprobados con regla recta de 3 mts. de longitud.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán las cotas y pendientes colocando estacas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométrica reflejadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias antes definidas, o bien las condiciones ordenadas por el Ingeniero Director en caso de que éste hubiera modificado previamente alguna de aquéllas.

Las irregularidades localizadas se corregirán de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular dé el Ingeniero Director de las obras.

Medición y abono

El refino de taludes no será objeto de abono por separado, estando incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén según el caso.

3.14.- SANEO Y AGOTAMIENTO EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

Definición

El saneo consiste en la retirada de los fragmentos de roca, lajas, bloques, bolos y materiales térreos que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación con el fin de evitar posteriores desprendimiento, hasta la ejecución de las obras de fábrica o de los rellenos adosados al terreno.

El refino de la excavación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir, dentro de las tolerancias fijadas, la forma, y dimensiones y regularidad de la superficie final de excavación.

Las unidades de saneo y refino son independientes de las operaciones de preparación de la superficie de asiento de terraplenes o de otros rellenos alzados y de la preparación de las superficies de apoyo de las obras de fábrica. Estas operaciones de preparación forman parte de las unidades de obra de los rellenos, hormigones y otras fábricas.

Ejecución

El refino en terreno rocoso consistirá en la eliminación de los salientes de roca que penetran dentro del perfil de gálibo de la superficie final de la excavación.

Las operaciones de saneo en roca podrán realizarse con barrenos cortos poco cargados, picos mecánicos, barras a mano, cuñas hidráulicas o manuales, chorro de agua a presión si el

terreno no se erosiona inadecuadamente, a juicio del Ingeniero Director, o por otros procedimientos autorizados por este.

El saneo y refino en terreno de tránsito se ejecutará sin el empleo de explosivos.

En excavaciones de tierra, el saneo consistirá especialmente en la retirada de bolos o bloques de roca de estabilidad precaria. El refino en tierra se realizará siempre recortando y no recreciendo; si por alguna circunstancia se produjese un sobreancho de excavación cuya forma, situación o dimensiones, a juicio del Ingeniero Director, fuese inadmisible des del el punto de vista de la estabilidad del talud o desde el estático, se rellenará el sobreancho con material compactado, en la forma que indique el Ingeniero Director.

En los casos de terreno meteorizable o erosionable por las lluvias y se trate de superficies de excavación sobre las que hayan de apoyarse o adosarse obras de rellenos o de fábrica, las operaciones de refino deberán realizarse poco antes de ejecutarse estas obras.

Este plazo podrá estar comprendido entre tres (3) y treinta (30) días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climáticas del sitio.

Tolerancias de acabado

Las tolerancias de acabado en el refino de la superficie final de la excavación serán las correspondientes al tipo de excavación.

Medición y abono

El coste de las operaciones de saneo y refino de las excavaciones está incluido en los precios unitarios de excavaciones.

3.15.- AGOTAMIENTOS

Definición

Se define como agotamiento el conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que irrumpan en las zonas de trabajo, cualquier que sea su origen, siempre que sea obligada su elevación mediante bombas o máquinas similares.

Condiciones Generales

El contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución.

El contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones, todas las obras de drenaje y desagüe durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

El contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase por ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado, pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la composición del cuadro de precios.

Medición y abono

Los agotamientos no serán objeto de abono por estar incluido su coste en las unidades de excavación.

3.16.- CIMENTACIÓN DE TERRAPLENES MEDIANTE DRENES DE MECHA HINCADOS.

Definición

Dren de mecha o mecha drenante es un elemento longitudinal flexible que se dispone en profundidad, en el interior de un terreno, mediante hinca, creando un camino preferente de

evacuación del agua, acelerando así la consolidación de suelos saturados de baja capacidad portante.

Materiales

El tipo de dren a emplear estará constituido por un cuerpo central drenante a modo de malla corrugada de monofilamentos de poliéster termosoldada en sus puntos o zonas de contacto, y por una capa exterior filtro de geotextil no tejido de filamentos continuos de poliéster-poliamida de, al menos 100 g/m2 de peso unitario.

Asimismo deberá cumplir, al menos, las siguientes características:

- Peso unitario:	70 g/ml
Grosor:	5 mm
Ancho:	100 mm
Volumen libre sin carga:	300 mm3/mm
Resistencia a tracción:	2,0 kN
Elongación en rotura:	20%
Permeabilidad con 100 mm.c.a:	1,10-1 m/s
Porometría EOS :	150 micras
Capacidad de descarga:	10-6 m3/s
Nuevo	>239
2 semanas	>101
3 Semanas	> 44

Ejecución de las obras

Antes de iniciar la ejecución de los drenes, y con la antelación suficiente, el Contratista presentará al Director de las obras para su aprobación, un Estudio de Ejecución según las directrices marcadas por este último.

El Estudio de Ejecución de los drenes constará, al menos, de los siguientes puntos:

Información geológica y geotécnica del terreno

Planos de la obra a realizar y fases de la ejecución por zonas.

Hinca de los drenes: indicando el método de hinca a emplear, peso de la maza o vibrador

Pruebas y ensayos del terreno tratado.

Programa de trabajos.

La profundidad a la que los drenes deben llegar será la indicada en los Planos.

Entre las pruebas y ensayos del terreno tratado se pueden considerar las siguientes:

Confirmación o modificación en su caso, de las características resistentes del suelo, antes y después del tratamiento.

Medida de la deformación del suelo al ser sobrecargado.

El programa de trabajos deberá contener entre otros los siguientes conceptos:

Esquema del drenaje, de acuerdo con lo establecido en el anterior apartado.

Cronograma de trabajos que, con el detalle suficiente establezca la duración e interrelación de las distintas actividades previstas en el Estudio de Ejecución.

Equipos de hinca, relación de los equipos a emplear con indicación de sus características principales y capacidad de producción horaria y diaria, así como las máquinas de reserva que se dispondrán en obra. El número y capacidad de los equipos serán adecuados para garantizar, con holgura, el cumplimiento del Cronograma de trabajos.

Equipos

Los equipos para la hinca de drenes serán, preferentemente, martinetes provistos de mazas que golpean la cabeza de la lanza de hinca, la cual sujeta la mecha en su extremo inferior mediante una placa que queda perdida en el terreno. En los casos en los que el terreno sea muy plástico podrá ser necesario utilizar vibradores para la hinca.

Replanteo de los drenes

A partir de los documentos aprobados por la Dirección de Obra, el Contratista realizará el replanteo de las alineaciones y drenes, asumiendo la completa responsabilidad sobre el mismo.

El Contratista adoptará un sistema lógico de designación de los drenes que permitirá identificarlos en los esquemas o planos en la obra. La identificación en la obra se realizará mediante marcas o señales permanentes de forma que inequívocamente se correspondan con el eje de su respectivo dren.

Habitualmente y para mejorar el ritmo de la hinca de drenes, se podrá utilizar como referencia de replanteo, la propia placa de punta perdida que posteriormente se va a emplear en la hinca del dren.

Accesos, instalaciones y medios auxiliares

El Contratista realizará y organizará los accesos, a los frentes de trabajo o tajos, instalaciones de maquinaria y almacenaje de materiales, así como todos los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución de los trabajos de drenaje, con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

El terreno en los frentes de trabajo se presentará nivelado con superficie seca y despejado de obstáculos para el acceso y evolución de la maquinaria.

Capa drenante de regularización

Se extenderá en superficie, sin compactar, una capa de relleno granular sin finos para regularización y drenaje, del espesor indicado en los planos. Esta capa deberá cumplir las prescripciones indicadas en el apartado 3.12 del presente Pliego, sin perjuicio de las siguientes.

Estará constituida por grava o árido grueso de machaqueo, no proveniente de piedra arenisca, con granulometría continua entre 20 mm y 100 mm. El porcentaje de partículas inferiores a 2 mm no será superior al 10%. El material será estable químicamente frente a la acción de los agentes externos y, en particular frente al agua. La pérdida de peso del material tras sumergir en agua una muestra representativa del tamaño de puesta en obra durante 24 h no será superior al 2%. La absorción de agua será inferior al 2%.

Entre el terreno inferior y la capa de regularización se colocará un geotextil para evitar la contaminación de la capa drenante y colaborar a su estabilidad. Asimismo encima de la capa drenante se extenderá también un geotextil con para evitar la contaminación pro las capas superiores y la filtración de aguas hacia éstas. Los geotextiles empleados deberán cumplir las prescripciones impuestas por el presente Pliego en el artículo correspondiente.

Al finalizar los trabajos de ejecución de los drenes mecha el espesor de la capa drenante se restituirá en caso de que haya sido alterada por el paso de la maquinaria.

Hinca de los drenes

El Contratista confeccionará un parte de hinca de drenes en el que, al menos, figurará los siguientes datos:

Su situación o posición en la obra.

Su numero de identificación y longitud total.

Tipo de maza o equipo utilizado.

Longitud total hincada en el terreno.

La profundidad alcanzada deberá coincidir sensiblemente con la prevista; en caso contrario, es decir, cuando esta profundidad resulte inalcanzable, se procederá a revisar, mediante estudio especial, el proyecto del drenaje previsto.

Retirada de equipos y limpieza de tajos

Una vez terminados los trabajos de hinca de drenes de mecha, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios

auxiliares y procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar la obra, siendo todos estos trabajos a su cargo.

Control de calidad

Control de ejecución

El Contratista estará obligado a efectuar el control de producción según las pautas de control de ordenadas por la Dirección de Obra.

Será obligatorio un control de recepción de drenes y de los materiales empleados en la ejecución de los drenes, tanto a su llegada como en el momento anterior a su empleo.

El Contratista estará obligado a efectuar el control de la longitud y diámetro de los drenes, antes de su hinca, así como las características del martinete, especialmente el peso de la maza y la altura de caída, cuando sea el caso.

Se realizarán ensayos de deformación del suelo después del tratamiento, para confirmar la efectividad del mismo.

Control de recepción

La Dirección de Obra establecerá la forma y frecuencia de los controles de recepción de los trabajos de hinca de drenes siguiendo los puntos siguientes:

Disposición de los drenes en el terreno, es decir, desviaciones en planta.

Longitud y dimensiones de los drenes hincados.

Ejecución de la hinca de los drenes, vigilando la posible producción de roturas.

Profundidades alcanzadas en la hinca.

Medición y abono

Los drenes de mecha hincados se abonarán al precio correspondiente por metro lineal indicado en el Cuadro de precios nº 1. Se medirá por metro lineal de longitud de hinca de mechas con la disposición y profundidad indicada en los Planos. Incluida la longitud sobrante dentro de la capa drenante para asegurar el correcto funcionamiento del drenaje.

3.17 -SUELOS ESTABILIZADOS "IN SITU"

El artículo 512.- Suelos estabilizados in situ, aprobado por la Orden Circular 10/2002 sobre Secciones de firme y Capas estructurales de firme sustituye a los artículos 510 y 511 de la Orden Circular 297/88 T. Por tanto los suelos estabilizados in situ empleados en este proyecto deberán cumplir la Orden Circular 10/2002.

La Orden FOM/891/2004, de 1 de Marzo (corrección de erratas B.O.E. 25 Mayo 2004), oficializa las modificaciones realizadas por la O.C. 5/01 y O.C. 10/02.

DEFINICIÓN

Se define como suelo estabilizado "in situ" la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia.

MATERIALES.

Cal

Según el artículo 200 "Cales para estabilización de suelos" del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Podrá utilizarse en forma de polvo o de lechada.

La cal será apagada y del tipo I.

Suelo

Condiciones generales.

Los suelos a estabilizar "in situ" con cal o cemento deberán estar exentos de materia vegetal.Los suelos que se vayan a estabilizar con cemento no presentarán reactividad potencial con el álcalis de éste.

Granulometría:

Los suelos a estabilizar "in situ" con cal no deberán contener elementos de tamaño superior a ochenta milímetros (80 mm). Concretamente deberán cumplir lo indicado en la tabla siguiente:

GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CAL

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	**CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**	
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	
	80	**0,063**
S-EST1 y S-EST2	100	≥15

Plasticidad

Para suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal el índice de plasticidad, según las normas UNE 103104, deberá estar comprendido en el intervalo siguiente:

- mínimo de doce (12), para S-EST1

- mínimo de doce (12) y máximo de cuarenta (40), para S-EST2

Si dicho índice fuera superior a cincuenta (50), el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras podrán ordenar que la mezcla del suelo con la cal se realice en dos (2) etapas.

Por su parte los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento tendrán un índice de plasticidad como máximo de quince (15) para S-EST1, S-EST2 y S-EST3. En cuanto al límite líquido, según UNE 103103, no existe límite para el S-EST1 y será menor o igual a cuarenta (40) para S-EST2 y S-EST3.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Los suelos estabilizados in situ con cal o cemento tendrán un contenido, capacidad de soporte y densidad que deberán cumplir lo especificado en la tabla siguiente:

ESPECIFICACIONES DE SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

CARACTERÍSTICA	**UNIDAD**	**NORMA**	**TIPO DE SUELO ESTABILIZADO**		
			S-EST1	**S-EST2**	**S-EST3**
CONTENIDO DE CAL O CEMENTO	% en masa del suelo seco		≥2	≥3	
INDICE CBR (a 7 días)		UNE 103502	≥6	≥12	
COMPRESIÓN SIMPLE (a 7 días)	MPa	NLT-305	-	-	≥1,5
DENSIDAD (proctor modificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501	≥95	≥97	≥98

El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un plazo de trabajabilidad, de acuerdo con la norma UNE 41240, tal que le permita completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente estabilizada previamente, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla siguiente:

TIPO DE OBRA	**T_{pm} (minutos) UNE 41240**
ANCHURA COMPLETA	120
POR FRANJAS	180

Concretamente los suelos estabilizados en el proyecto tendrán las proporiciones de cal y cemento siguientes:

Suelo considerado inadecuado (realmente se trata de suelos tolerables con CBR<3) procedente de excavación a núcleo de terraplén:1,75% de cal

Suelo estabilizado S-EST1 en explanada, procedente de préstamo: 2,5% de cal

Suelo estabilizado S-EST2 en explanada, procedente de préstamo: 3% de cemento, previo tratamiento con 1% de cal para satisfacción de las exigencias de plasticidad.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos mecánicos para la distribución de cal en polvo o cemento deberán ser capaces de aplicar la totalidad de la dosificación prevista en dos (2) pasadas, como máximo.

La mezcla "in situ" del suelo con la cal o cemento se realizará mediante la necesaria disgregación de aquél hasta la profundidad establecida en los Planos, y una mezcla uniforme de ambos materiales.

En las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se emplearán los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas al suelo estabilizado "in situ" en las demás zonas.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Estudio de la fórmula de trabajo

La estabilización no deberá iniciarse sin que el Director de las obras haya aprobado su fórmula de trabajo, la cual señalará:

La dosificación de conglomerante, la cual no deberá ser inferior a la mínima fijada en el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

En su caso, la humedad del suelo en el momento de su mezcla con la cal o cemento.

La humedad de compactación.

El valor mínimo de la densidad a obtener, que no deberá ser inferior a la fijada en el apartado 512.7 del presente artículo.

El índice CBR a los siete días, o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo de suelo estabilizado, valores que no podrán ser inferiores a los especificados en este PPTP.

El plazo de trabajabilidad en el caso de estabilizaciones con cemento, cuyo valor deberá cumplir el especificado en este PPTP.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá modificar la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos, pero respetando la dosificación mínima de cal o cemento, el CBR mínimo a siete (7) días o de la resistencia a la compresión simple, y las demás especificaciones fijadas en este apartado. Se estudiará y se aprobará otra fórmula de trabajo en el caso de que varíen la procedencia de la cal o cemento o las características del suelo a estabilizar, o también si varían las condiciones ambientales.

En el caso de suelos inadecuados o marginales susceptibles de hinchamiento o colapso, la humedad de la mezcla y compactación más conveniente deberá ser objeto de estudio especial para determinar la humedad de compactación.

Preparación de la superficie existente

Si en la superficie del suelo a estabilizar "in situ" existieran defectos o irregularidades que excediesen de los tolerables, a juicio del Director de las obras, se corregirán según sus instrucciones.

A continuación, se escarificará el suelo hasta la profundidad necesaria para que la estabilización tenga la rasante y espesor previsto en los Planos, disgregando el suelo hasta que no presente grumos superiores a ochenta milímetros (80 mm). Si lo ordenase el Director de las obras, podrá asimismo procederse a su humectación.

Si se añade suelo de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución de la cal o del cemento.

Distribución de la cal o del cemento

La cal o el cemento se distribuirán uniformemente con la dosificación establecida, por medio de equipos mecánicos. Sólo en zonas de reducida extensión no accesibles a dichos equipos podrá el Director de las obras autorizar la distribución manual. Para ello los sacos de cal o cemento se colocarán sobre el suelo formando una cuadrícula de lados aproximadamente iguales, correspondientes a la dosificación aprobada; una vez abiertos los sacos, su contenido será distribuido rápida y uniformemente mediante rastrillos manuales o rastras de púas remolcadas. La cal extendida que hubiera sido desplazada será reemplazada. A continuación se regará ligeramente.

La cal en forma de lechada, con una relación ponderal agua/cal no inferior a tres (3), se aplicará por pasadas sucesivas, cada una de las cuales será mezclada con el suelo antes de la siguiente.

Si la mezcla del suelo con la cal se realizase en dos etapas, en cada una de ellas se aplicará la mitad (1/2) de la dosificación total de cal prevista.

Humectación o desecación del suelo

La humedad del suelo deberá ser tal que permita que, con el equipo que se vaya a realizar la estabilización, se consiga el grado de disgregación requerido y su mezcla con la cal o con el cemento sea total y uniforme.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado por la fórmula de trabajo, deberán tenerse en cuenta las precipitaciones y evaporaciones de agua que puedan tener lugar durante la realización de los trabajos. El agua se agregará uniformemente, y deberá evitarse que se acumule en las huellas dejadas por el equipo de humectación.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir el grado de disgregación y la compactación previstos, pudiéndose proceder a su desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos; o se podrá realizar, previa autorización del Director de las Obras, una etapa previa de disgragación y mezcla con la cal para la corrección del exceso de humedad del suelo, tanto si finalmente se va a estabilizar con cal como si se va a estabilizar con cemento.

Mezcla

La mezcla deberá alcanzar una dispersión homogénea, lo que se reconocerá por un color uniforme de la misma y ausencia de grumos. Todo el conglomerante se deberá mezclar con el suelo disgregado antes de haber transcurrido una hora (1h) desde su aplicación.

La totalidad de los grumos de la mezcla deberá resultar inferior a veinte milímetros (20 mm), y la eficacia de disgregación -referida al tamiz UNE 5 mm- no deberá ser inferior al sesenta por ciento (60 %). Por eficacia de disgregación se entenderá la razón entre el cernido en obra del material húmedo y el cernido en laboratorio del material seco. En caso contrario, la mezcla se realizará en dos (2) etapas, en la primera de las cuales bastará con que la totalidad de los grumos resulte inferior a cincuenta milímetros (50 mm), y convendrá rebasar la humedad óptima de compactación entre dos y diez (2 á 10) puntos porcentuales.

El material estabilizado con cemento no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda al inicio de la compactación.

Curado inicial

Si la mezcla se realizase en dos (2) etapas, el suelo estabilizado "in situ" con cal se dejará curar entre veinticuatro (24) y cuarenta y ocho (48) horas, durante la: que se cuidará de evitar variaciones de humedad, compactando ligeramente si existiera riesgo de precipitaciones. Este plazo de curado podrá ser aumentado hasta siete (7) días, a criterio del Director de las obras, si el índice de plasticidad del suelo, según las normas NLT 105/72 y 106/72, fuera superior a cincuenta (50).

Compactación

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá hallarse suelta en todo su espesor, y su humedad no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de la fijada en la fórmula de trabajo. Si a pesar de ello al compactar se produjeran fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, deberá reducirse la humedad por nueva mezcla y/u oreo hasta que dejen de producirse. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará conforme al apartado 512.5.4 del presente artículo.

La compactación se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en la fórmula de trabajo.

En el caso de estabilizaciones con cemento el proceso completo desde la mezcla del cemento con el agua hasta la terminación de la superficie deberá realizarse dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Acabado de la superficie

Durante la compactación y después de ella, la superficie del suelo estabilizado "in situ" con cal se conformará hasta alcanzar las rasantes y perfiles señalados en los Planos, con las tolerancias establecidas en los Pliegos de prescripciones técnicas. Si dicha superficie

presentase irregularidades, huellas o discontinuidades inadmisibles, a juicio del Director de las obras, deberá escarificarse ligeramente, recompactando la zona afectada, previa adición del agua necesaria.

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo para el suelo estabilizado con cal, y el estabilizado con cemento siempre que esté dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer un refino con motoniveladora hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos de proyecto con las tolerancias establecidas en los Pliegos de prescripciones técnicas. A continuación se procederá a eliminar de la superficie todo el material suelto, por medio de barredoras mecánicas de púas no metálicas, y a la recompactación posterior de la zona corregida.

Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados a vertedero según lo dispuesto en la legislación vigente sobre medio ambiente.

Juntas

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de estabilización deberá producirse un solape transversal con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre (15 y 25 cm).

En estabilizaciones con cemento, se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera más del tiempo de trabajabilidad de la mezcla. Las juntas transversales de trabajo se efectuarán disgregando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación de la cal o del cemento en la zona no tratada.

Curado final

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado, según se especifica en el artículo 532 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la explanada, podrá prescindirse del riego de curado siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete (3 á 7) días a partir de su acabado. Para ello deberá regarse con la debida frecuencia, o disponerse un riego de curado según se especifica en el artículo 532 “Riegos de curado” del presente Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquellas, siguiendo las instrucciones del Director de la Obras.

En los suelos estabilizados con cemento que constituyan capas de coronación para la formación de explanadas de categoría E1, E2 y E3, de las definidas en la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, mientras no se haya finalizado la compactación, la terminación de la superficie y el curado final del suelo estabilizado in situ con cemento, se prohibirá todo tipo de circulación que no sea imprescindible para dichas operaciones. Una vez ejecutado el riego de curado, no podrán circular sobre él los vehículos ligeros en los tres (3) primeros días, ni vehículos pesados en los siete (7) primeros días, salvo con autorización expresa del Director de las Obras y estableciendo previamente una protección del riego de curado, mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 532 de este Pliego.

En el caso de estabilizaciones con cal y si se hubieran empleado para la compactación rodillos cuyo peso individual no fuera inferior a veinticinco toneladas (25 t), el Director de las obras podrá autorizar a poner en obra la siguiente capa de firme inmediatamente después del acabado, prescindiéndose entonces del curado final.

En el caso de estabilizaciones con cemento, el Director de las Obras fijará en función de los tipos, ritmos y programas de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el mayor posible, siempre que se impida la circulación del tráfico de obra sobre la

capa estabilizada. En ningún caso el plazo de extensión de las capas será inferior a siete (7) días.

Tramo de prueba

Antes de iniciarse la estabilización "in situ" con cal o cemento será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para:

- Comprobar la profundidad y eficacia de la disgregación del suelo y la uniformidad de su mezcla con la cal,

- Fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador.

- Determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción, y fijará la longitud del mismo que no podrá ser inferior a cien (100) metros.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas de los equipos y características alcanzadas, tanto para la disgregación del suelo y su mezcla con la cal como para la compactación.

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

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Constructor, en el primer caso, su forma específica de actuación; en el segundo caso, el Constructor deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios, o deberá modificarse la fórmula de trabajo.

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la estabilización; en el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

Comportamiento del suelo durante la disgregación y mezcla, y del suelo estabilizado bajo la compactación.

Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" y de dosificación de cal establecidos en los Pliegos de prescripciones técnica y otros métodos rápidos de control tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio. picnómetro de aire, medición del pH, etc.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Resistencia y Densidad

La capacidad de soporte o resistencia y la densidad del suelo estabilizado in situ con cemento deberá cumplir lo especificado en el apartado 512.3, según el tipo de suelo y la categoría de explanada que se pretenda conseguir.

Tolerancias geométricas

De la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existieren, y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella más de treinta milímetros (30 mm).

En los supuestos de estabilizaciones in situ para conseguir categorías de explanadas E1a E3 de las definidas en la Norma 6.1-IC de Secciones de firmes, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

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

El Director de las obras decidirá sobre la necesidad o no de la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello, antes de que hayan transcurrido cuarenta y ocho horas (48 h) desde el final de la compactación, se recortarán los excesos y se rellenarán los defectos y se volverá a compactar y refinar. El relleno de los defectos deberá ir precedido de una escarificación en una profundidad igual a la mitad (1/2) del espesor de suelo estabilizado "in situ" con cal, y de la adición de cal en una proporción mínima del medio por ciento (0,5 %) del peso de suelo seco correspondiente al espesor escarificado, así como del agua necesaria.

Si la tolerancia fuera rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento ni de espesor insuficiente, el Director de la obra podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma sin incremento de coste para la Administración.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ cuando la temperatura ambiente sea superior a los treinta y cinco (35º C) grados Celsius.

Las estabilizaciones "in situ" de suelo con cal o cemento se podrán realizar cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cinco grados Celsius (5ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite y exista previsión de heladas.

Tampoco se permitirá la ejecución de estabilizaciones in situ cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Cuando la fuerza del viento sea excesiva, a juicio, del Director de las obras, no se podrá aplicar cal o cemento en seco.

SEGURIDAD E HIGIENE EN LA EJECUCION DE LA UNIDAD

Medidas protectoras

Las prendas de los obreros que manejen cal o cemento deberán atenerse a lo siguiente:

La camisa, doble en caso de frío, será abotonada con manga larga que no se deberá remangar.

Los zapatos serán cubiertos o botas, con cordones.

Las perneras del pantalón deberán atarse sobre el calzado.

No se deberá usar pantalón corto.

La cabeza irá cubierta con gorro o casco.

Las manos estarán protegidas con guantes largos hasta el codo.

Las prendas no deberán ser demasiado ajustadas al cuello o muñecas.

Los obreros que vayan a estar expuestos durante largos períodos a la presencia de cal o cemento en polvo deberán aplicar una crema protectora –por ejemplo, vaselina- a la piel expuesta: cara, cuello, muñecas, tobillos. En todo momento deberán llevar anteojos con protección lateral, y en presencia de polvo de cal o cemento deberán asimismo llevar una mascarilla filtrante ligera.

Terminado el trabajo, los obreros deberán bañarse o ducharse con agua ligeramente acidulada con vinagre eliminando totalmente la cal y la crema protectora.

Primeros auxilios

Las quemaduras por cal deberán lavarse abundantemente con agua tibia y jabón hasta remover toda la cal, aplicándose a continuación una cura del tipo normalmente usado para quemaduras -por ejemplo, tul engrasado-. La quemadura se mantendrá vendada basta su curación.

En el caso de que la cal afectara a los ojos, éstos deberán ser lavados inmediatamente con abundante agua, forzando su apertura si fuere preciso.

En todo caso, cualquier accidente deberá ser puesto inmediatamente en conocimiento del Médico responsable de la seguridad e higiene en la obra.

MEDICION Y ABONO

En ningún caso habrá lugar al abono por separado de la preparación de la superficie existente.

No será de abono independiente el cemento o cal empleada en la estabilización, ni tampoco la recogida, transporte y vertido del material a estabilizar desde su procedencia hasta el lugar de empleo, estando todo incluido en la unidad de obra correspondiente de estabilización de suelo in situ.

La ejecución del suelo estabilizado “in situ” con cal o cemento se abonará por metros cúbicos (m3) de material estabilizado; los cuales se obtendrán como producto de la anchura y longitud señalada en los Planos y realmente estabilizada y por el espesor medio deducido de los ensayos de control.

Se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios.

CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia

Suelo

Antes del inicio de su estabilización se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud.

De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad del mismo a estabilizar, se ensayarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de suelo a estabilizar.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Granulometría por tamizado, según la norma UNE 103101.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas UNE 103103 y UNE 103104

Contenido en materia orgánica, según la UNE 103204.

Contenido de sulfatos solubles (expresados en SO3) según la UNE 103201.

En el caso de que el suelo sea clasificado como tolerable según los criterios de artículo 330 de este Pliego, se realizarán también los ensayos:

Ensayo de colapso, según la NLT-254.

Ensayo de hinchamiento, según la UNE 103601.

Control de producción

Se realizarán los siguientes ensayos:

*Por cada lote de los definidos en el apartado siguiente:

- Fabricación de cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre la que se determinará el índice CBR a siete (7) días, según la UNE 103502, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a la compresión simple, según la NLT-305, para los suelos S-EST3. En ambos casos las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la NLT-310, con la densidad exigida en obra.

*Por cada mil metros cúbicos (1000 m3) de suelo estabilizado “in situ” con cal o con cemento, o una (1) vez a la semana si se estabilizara menor cantidad:

- Proctor modificado de la mezcla, según la UNE 103501.

En el caso de que el suelo original hubiera presentado hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados en el apartado anterior, por cada cuarenta y cinco mil metros cúbicos (45.000 m3) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1)vez al mes, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un (1) ensayo de colapso, según NLT-254, y un (1) ensayo de hinchamiento según la UNE 103601. La edad de fijación de estos ensayos la fijará el Director de las Obras.

Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria a juicio del Director de las Obras:

La temperatura y humedad relativa el aire.

El espesor estabilizado.

La humedad del suelo.

La composición y forma de actuación del equipo

Control de recepción

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los cuatro criterios siguientes en una sola capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento:

500 metros de calzada.

3500 m2 de calzada.

La fracción construida diariamente.

La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Los ensayos “in situ” se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente; si en dichos puntos apareciesen blandones localizados, se corregirán y se hará un nuevo muestreo. Se asignarán a cada lote las probetas fabricadas durante el control de producción que le correspondan. En los puntos donde se realice el control de la compactación, se determinará el espesor de la capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento.

Compactación

Sobre una muestra de efectivo cinco unidades (5 ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.

- Densidad “in situ”, según la norma NLT-109/72.

Espesor

Antes de tapar el orificio practicado para el control de la compactación, se medirá en el mismo el espesor de suelo realmente estabilizado.

Capacidad soporte

Se determinará el índice CBR, según la norma NLT-111/78, de las probetas fabricadas durante el control de producción, a los siete (7) días de su fabricación.

Criterios de aceptación o rechazo del lote

Densidad

Las densidades medias obtenidas no deberán ser inferiores a la especificada en el apartado 512.7.1. del presente artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos se estará a lo dispuesto en el apartado correspondiente del artículo 512 del PG-3.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en los Planos de secciones tipo. No más de dos individuos (2) de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

En el caso de que el espesor medio obtenido sea inferior al especificado se procederá de la manera expuesta en el apartado correspondiente del artículo 512 del PG-3.

Capacidad soporte

Por cada lote la media de los índices CBR o de la resistencia a la compresión simple, según el tipo de suelo estabilizado, no deberá ser inferior al especificado en el apartado 512.3, y en ningún resultado individual podrá ser inferior a dicho valor en más de un veinte por ciento (20%).

En el caso de que la medida de los índices CBR o de la resistencia fuera inferior al valor especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado obtenido fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del contratista.

Si el resultado obtenido no fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente a lote controlado.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 512.7, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento del coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, este se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

AFIRMADOS

3.17.- ZAHORRAS.

Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas,en proporción mínima que se especifiqie en cada caso, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación del material.

- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

- Refino de la superficie de la última tongada.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas:

- PG-3, con las modificaciones de la O.C 10/2002 y 10bis/2002.

- "Instrucciones de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes", según O.M. 23-5-89.

Anexos de la Instrucción sobre secciones de firmes de autovías, según O.M. 31-7-86.

- Norma 6.1-IC “Secciones de firme” (Orden circular 10/2002).

Materiales.

Condiciones generales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

Granulometría.

El cernido por el tamiz 0,063 mm UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm UNE-EN-933-2.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZA(25) reseñado en el cuadro siguiente:

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)	
	ZN (40)	ZA (25)
50	100	---
40	80-95	100
25	60-90	75-100
20	54-84	65-90
8	35-63	40-63
4	22-46	26-45
2	15-35	15-32
0.5	7-23	7-21
0.25	4-18	4-16
0.063	0-9	0-9

Forma.

El índice de lajas, según la Norma UNE – EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma UNE – EN 1097-2, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1; y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, será mayor de cuarenta (40) para tráficoT0 y T1; y a treinta y cinco (35) en los demás casos.

Plasticidad.

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/91 y 106/91.

Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen

de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado correspondiente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

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

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

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

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.

- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el apartado correspondiente y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Especificaciones de la unidad terminada.

Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/91, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a lo indicado en el cuadro siguiente:

SITUACION	E2 (Mpa)		
	T00-T1	T2-T3	T4 ARCEN
ARTIFICIAL NATURAL	180 120	150(T2)-100(T3) 80 (T3)	80 60

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de las teóricas en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm.).

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

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 m.) cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como perpendicular al eje de la calle.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Control de calidad.

Control de procedencia.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma UNE-EN 1097-5.

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Límite líquido e Indice de plasticidad, según las Normas UNE EN 103103 y 103104.

- Proctor modificado, según la Norma UNE EN 103501.

- Equivalente de arena, según la UNE EN 933-8.

- Indice de lajas, según la Norma UNE EN 933-3

- CBR, según la Norma NLT 111/87.

- Desgaste Los Angeles, según la UNE EN 1097-2.

- Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

Proctor modificado, según la UNE EN 103501.

Equivalente de arena, según la UNE EN 933-8.

Granulometría por tamizado, según la UNE EN 933-1.

- Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

Indice de lajas, según la Norma UNE EN 933-3.

Límite líquido e Indice de plasticidad, UNE 103103 y 103104.

Coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130.

- Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

Desgaste Los Angeles, según la Norma UNE EN 1097-2.

Control de la superficie de asiento

Se comprobará que la superficie de asiento de la zahorra artificial tiene la densidad y las rasantes establecidas en los planos del Proyecto con las tolerancias admitidas.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie, si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del ingeniero Director de las obras.

Los procedimientos de control podrán ser los siguientes:

- Inspección visual.

- Observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.

- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.

- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

Control de ejecución.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3000 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la UNE EN 1097-5.

- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/87.

Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 ud) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado correspondiente del presente Artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la UNE EN 933-1.

- Proctor modificado, según la Norma UNE 103501.

Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado correspondiente del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/91 y 109/87.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el Cuadro del presente artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

Control geométrico

Tiene por objeto comprobar la superficie terminada de zahorra artificial en relación con los planos de Proyecto.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m. más los puntos singulares, colocando estacas niveladas hasta milímetros. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal, colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas.

Las irregularidades que exceden de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante la excavación o añadido de material y escarificado de la superficie subyacente.

Medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ing. Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. No se abonarán los excesos sobre las mismas, aún cuando, a juicio del Ing. Director, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

Se abonará al precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye además cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de esta unidad de obra.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

3.18.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminosa sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.

- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas:

- PG-3 modificado por la O.C. de 5/2001.

Materiales

- Ligante bituminoso

El ligante bituminoso será una emulsión asfáltica tipo ECL-1, del que a efectos presupuestarios, se ha tomado una dosificación de un kilogramo por metro cuadrado (1,00 Kg/m2).

- Arido

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre.

La totalidad de material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

Los áridos de los riegos de imprimación satisfarán las condiciones del artículo 530 del PG-3 modificado por la O.C. de 5/2001.

Dosificación de los materiales

El Ingeniero Director de las obras podrá modificar tal dosificación, a la vista de las pruebas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación las prescripciones del apartado 530.4 del PG-3 modificado por la O.C. de 5/2001 y 394/87T del 23-12-87.

Ejecución de las obras

Será de aplicación las prescripciones del apartado 530.5 del PG-3 modificado por la O.C. de 5/2001 y 394/87 del 23-12-87.

Limitaciones de la ejecución

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

Se prohíbe la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h.) a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h.)

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán los siguientes:

- Materiales que la constituyen.

- Superficie a imprimar.

- Dosificación

- Ejecución

- Geométrica

- Control de los materiales

De cada partida enviada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras de acuerdo con los criterios del Ingeniero Director de las obras, en las que se realizarán ensayos de identificación, especificado en el artículo correspondiente.

Si se emplea árido de cobertura se comprobará su limpieza mediante examen visual de los acopios.

Toma de muestras representativas del material, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director, para realizar los siguientes ensayos:

- Por cada 100 m³ de material.

1 Porcentaje del material que pasa por el tamiz 5 UNE.

- Por cada 25 m³ de material o fracción empleada:

1 Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en tajo.

- Control de la superficie a imprimar

Se comprobará que la superficie a regar tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos de Proyecto.

Asimismo, comprobar su limpieza tras el obligado barrido superficial.

No se considerará control suficiente el efecto durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Se observará el efecto de un camión cargado sobre la superficie.

Repetición de los ensayos de densidad establecidos para la unidad correspondiente a la superficie a regar en las zonas en que se presume descompactación.

Comprobación geométrica de la superficie, principalmente del perfil transversal.

- Control de la dosificación

Se preparará un tramo de prueba del que se deducirá por tanteos la dotación de ligante y árido más apropiada, dotación patrón, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio del Ingeniero Director.

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación de ligante fijada a la temperatura prevista y uniformidad del reparto, tanto transversal como longitudinalmente. Se determinará la presión en el indicador de la bomba de impulsión de ligante y la velocidad de marcha más apropiadas.

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir el ligante con variaciones respecto a la media, no mayores del 15 por 100 transversalmente y del 10 por 100 longitudinalmente.

- Control de ejecución

Vigilar la temperatura ambiente y la de aplicación del ligante.

Vigilar la presión de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad del equipo de riego. Manteniéndose lo más uniformemente posible durante el riego.

- Control geométrico

Se comprobará por cinta la anchura del riego de imprimación cada 50 m., salvo criterio del Ingeniero Director de las obras.

Las anchuras medidas serán siempre las marcadas en los planos del Proyecto.

- Criterios de aceptación o rechazo

No se autorizará el riego sobre superficies que no cumplan lo especificado en el apartado de control.

Medición y abono

La medición del riego de imprimación se realizará por toneladas (Tn) de emulsión realmente empleadas tomando como base la dosificación indicada anteriormente y las superficies marcadas en los planos.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye los materiales de obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión, y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

En el caso de empleo de árido de cobertura se abonará aparte por toneladas (Tn) realmente empleadas, medidos por pesada directa en báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

3.19.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Se ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación de ligante bituminoso.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas PG-3 modificado por la O.C. del 5/2001.

Materiales

- Ligante bituminoso

El ligante bituminoso será una emulsión asfáltica tipo ECR-1 y se empleará una dosificación de 540 gramos por metro cuadrado (0,54 Kg/m2).

Dosificación del ligante

El Ingeniero Director de las obras podrá modificar tal dosificación, a la vista de las pruebas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación lo especificado en el apartado 531.4 del PG-3 modificado por la O.C. del 5/2001.

Ejecución de las obras

Será de aplicación lo especificado en el artículo 531.5 del PG-3 modificado por la O.C. del 5/2001.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente sea superior a cinco grados centígrados (5ºC), 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 superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Ingeniero Director de las obras lo estimase necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuera imputable al Contratista.

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

Control y criterios de aceptación rechazo

Los materiales objeto de control en esta unidad de obras serán los siguientes:

- Materiales que la constituyen.

- Superficie a regar.

- Dosificación.

- Ejecución.

- Geometría.

- Control de los materiales.

Se comprobará que los materiales a utilizar cumplen lo establecido.

De cada partida de ligante enviada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Director de las obras, en las que se realizarán ensayos de identificación.

- Control de la superficie a regar.

Se comprobará que la superficie a regar cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. Asimismo, comprobar su perfecta limpieza y la supresión de excesos locales de ligante.

Se procederá a la inspección visual y comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.

- Control de la dosificación

Se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación de ligante más apropiada, dotación patrón, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio del ingeniero Director.

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación de ligante fijada a la temperatura prescrita, y la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente.

Se determinará la presión en el indicador de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad de marcha más apropiadas.

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir el ligante con variaciones respecto a la media, no mayores de 15 por 100 transversalmente y 10 por 100 longitudinalmente.

- Control de ejecución

Se vigilará la temperatura ambiente y la de aplicación del ligante.

Se vigilará la presión de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad del equipo de riego. Manteniéndose lo más uniformemente posible durante el riego.

- Control geométrico

Se comprobará con cinta la anchura del riego de adherencia cada 50 m., salvo criterio del Ing. Director.

Las anchuras medidas serán siempre las marcadas en los planos de Proyecto.

- Criterios de aceptación o rechazo

No se autorizará el riego sobre superficie que no cumpla lo especificado en el apartado de control.

Medición y abono

La medición del riego de adherencia se realizará por Toneladas (Tn) de emulsión realmente empleada tomando como base la dosificación indicada anteriormente, y la superficie marcadas en los planos.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye los materiales de obra, operaciones de barrido y limpieza previa ala extensión, y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

3.20.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Definición

Con los firmes definidos en el presente proyecto se utilizarán las mezclas bituminosas tipo S-12 y G-25, dispuestas según las secciones tipo indicadas en los Planos.

Estas mezclas serán realizadas según el Artículo 542 del PG-3/75, modificado por la O.C. 299/89 T de 23 de Febrero, por la O.C. 5/01, por la O.C. 5bis/01 y por la O.C. 10bis/01.

Materiales.

Ligantes bituminosos

El ligante a emplear será betún asfáltico tipo B-60/70 en todas las capas incluida la capa de rodadura. El Director de obra podrá modificar el tipo de betún abonándose al mismo precio.

En cualquier caso la utilización del betún especial se debe someter a la aprobación previa del Director de las obras.

Aridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultaneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Arido Grueso

Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presente dos (2) o más caras de fracturas, según la Norma UNE-EN 933-5, no inferior al 100% en capa de rodadura y a 90% en capas de base e intermedia (del % en masa).

Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

Calidad.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (30) en capas de base, a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura no drenante.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso, según la Norma NLT-174/72, no será inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45) en capas de rodadura.

Forma.

El máximo índice lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, será inferior a treinta (30).

Adhesividad.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

En tal caso, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las mezclas resultantes.

Arido fino

Condiciones generales.

El árido fino será arena procedente de machaqueo, su equivalente de arena será superior a cuarenta y cinco (45) en todos y cada uno de los acopios individualizados que existan, la determinación de los módulos de finura de los áridos de un mismo acopio, no se diferenciará en ±0,3, considerándose en caso contrario que la granulometría de los áridos es distinta.

El equivalente de arena de la mezcla Arido/Filler será superior a setenta (70).

El filler será totalmente de aportación (tipo cemento II/A-M 32,5), en capas de rodadura, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos que en ningún caso podrá superar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma

Calidad

El material que se triture para obtener árido deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.1 sobre coeficiente de desgaste Los Angeles.

Adhesividad

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante actividades o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tal caso, el Ingeniero Director de la obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las mezclas resultantes.

Polvo Mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT 176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

Granulometría

La curva granulométrica del polvo mineral, según la Norma NLT 151/72, deberá estar comprendida dentro de los límites de la tabla siguiente, sea cual fuere la procedencia de aquel.

GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL	
TAMIZ UNE	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)
630 µm	100
160 µm	80-100
80 µm	50-100

Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según Norma NLT 176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsión, según la Norma NLT 180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Tipo y composición de la mezcla.

Los husos granulométricos a emplear serán:

HUSO GRANULOME-TRICO / TIPO de MEZCLA		CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE – EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0.50	0.25	0.125	0,063
SEMI-DENSO	S-12	-	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
GRUESO	G-25	100	75-95	65-85	47-67	35-54	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5

Según la capa se emplearán los siguientes tipos:

Capa de rodadura:

S-12 con relación ponderal filler/betún 1.3

Capa intermedia:

G-25, con relación ponderal filler/betún 1.2

El contenido de ligante bituminoso en peso respectivo del árido, incluido el filler, será superior al 4,75% en capas de rodadura, superior al 4 % en capa intermedia, y superior al 3,5% en capas intermedias y de base.

El Ingeniero Director indicará la formula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Central de fabricación

La planta asfáltica será automática y de una producción superior a cien toneladas por hora (100 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación, la planta contará con dos silos para el almacenamiento del filler de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de diez mil litros (10.000 l).

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de ±2%, y el filler de aportación de ±10%.

La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ±2 G.C.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

Elementos de transporte

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón, queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con el.

La altura de caja y de la cartela trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y tolva de la extendedora.

Extendedoras

Tendrá una capacidad mínima de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h.), y estarán provistas de palpador electrónico. El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m. y el máximo de 7,40 m.

Cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales; en caso de ser necesario ejecutarlas las juntas longitudinales de capas superpuestas quedarán a quince centímetros (15 cm.) una de otra.

Equipo de compactación

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes como mínimo:

Compactador de neumáticos de peso no menor de doce (12) toneladas con faldones, teniendo una carga por ruega de al menos dos (2) toneladas, con una presión de los neumáticos de nueve (9) kilogramos por centímetro cuadrado, este compactador no debe alejarse de la extendedora más de cincuenta (50) metros, debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables, en ningún caso se regaran los neumáticos con agua.

Este compactador de neumáticos deberá actuar en una zona desde la inmediata a la extendedora hasta donde la temperatura de la mezcla sea de ciento cuarenta (140) grados centígrados (G.C.).

Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho a diez toneladas (8/10t), detrás como alisadora y terminadora.

La compactación se hará mientras la mezcla este lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre ciento treinta (130) y ciento sesenta (160) G.C.

Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que los vigilantes que deberá dedicar el Contratista a ello, irán corriendo según varíe la temperatura de la mezcla; para lo cual el Contratista les proveerá de termómetros adecuados.

Habrá una marca en la zona límite de los ciento cuarenta grados centígrados (140 G.C.) y otra en los ciento treinta grados centígrados (130 G.C.) por debajo de estos se suspenderá la compactación, en dichas zonas deberá lograrse la densidad exigida.

Si la producción de la planta es igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h.), se añadirá un segundo compactador de neumáticos con recogedor para la arena que arranca las ruedas.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las prescripciones exigidas en este P.P.T.P., y cuente al menos con un compactador de neumáticos, y sea aprobado por el Ingeniero Director.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro (4) días de anticipación al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

Ejecución de las obras.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

En mezclas densas, semidensas y gruesas:

El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86, cumplirá las siguientes especificaciones:

Nº de golpes por cara 75

Estabilidad (KN) >12,5

Deformación (mm) 2 - 3,5

Huecos en mezcla (%)

. Capa de rodadura 4 - 6

. Capa intermedia 5 - 8

. Capa de base 6 - 9

Huecos en áridos (%)

Mezclas -12 ≥15

Mezclas -20 ≥14

Mezclas -25 ≥14

La resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, se realizará según la Norma NLT-173/84, en capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior a 15 mm/min.

Se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.6 del presente artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro por ciento (4 %) de la masa total de áridos (incluido filler) en capas e intermedias, ni al cuatro con setenta y cinco por ciento (4,75%) en capas de rodadura no drenante.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este, el Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

Preparación de la superficie existente

El Director de la obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

El mismo Director de las obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

Aprovisionamiento de áridos

Se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

Fabricación de la mezcla

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 G.C. y la mínima será de 160 G.C.

Transporte de la mezcla

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 153 G.C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) G.C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco (5) metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales.

La Junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior, se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Cuando sea necesario ejecutarse, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal, el extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedaran abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidente, se tomaran las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.

- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.

- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.

- Se cumplirá en todo momento la Instrucción 8.3-IC de Señalización de Obras.

- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibidos adelantamientos, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 30 a 40 y a 20 km/h., en intervalos de 20 km/h., y separadas las señales 50 m. entre sí.

- Se señalaran debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.

- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.

- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución, según se detalla en el estado de mediciones.

- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se de circulación se suavizaran al máximo.

- El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

- Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros, las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un (1) metro como mínimo.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 G.C.

- En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 G.C.

- La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto del firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

La densidad a obtener será del noventa y siete (97) por ciento de la obtenida en el ensayo Marshall en capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm), y del noventa y ocho (98) por ciento en capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm).

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de ciento cuarenta (140 G.C.) y otra señal de ciento treinta (130 G.C.) para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los ciento cuarenta (140 G.C.) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los ciento cuarenta (140 G.C.) y los ciento treinta (130 G.C.)), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de ciento treinta (130 G.C).

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura actual de la mezcla en las zonas correspondientes. Las comprobaciones de regularidad, espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ingeniero Director podrá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tandem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

El tramo de ensayo será una banda de cien (100) metros como mínimo.

Especificaciones de la unidad terminada.

Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección –tipo de los Planos del Proyecto.

Regularidad superficial

El Indice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes:

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<3,0

Se comprobará la regularidad superficial, el valor del IRI (Indice de Regularidad Internacional) sobre lotes de 1 hm. de longitud según el eje de la carretera y de una anchura correspondiente a un carril de circulación, cumplirá lo siguiente:

El valor del parámetro IRI=2 dm/hm, establecido como valor aceptable para la capa de rodadura será el valor máximo en el 80% de la longitud del tramo, admitiéndose un valor máximo absoluto de 2,5 dm/hm en todo el tramo evaluado (100%) y debiendo alcanzarse un valor máximo de 1,5 dm/hm en la mitad de dicho tramo (50%).

Para alcanzar los valores indicados en el punto anterior, es necesario que las capas situadas inmediatamente por debajo de la rodadura, cumplan, asimismo, las condiciones siguientes:

CAPA	PORCENTAJE TRAMO		
	50	80	100
CAPAS BAJO CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA	<2,0	<2,5	<3,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Unicamente a efectos de recepción de las capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	Valor mínimo
MACROTEXTURA SUPERFICIAL(*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

Medición y abono

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director y una orden escrita, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y filler realizados diariamente, según lo previsto en el apartado 3.25 de este Pliego.

El filler será de aportación, de cemento tipo CEM II/A-M 32,5 y no se abonará independientemente, estando su precio incluido en el de la mezcla.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonaran por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies, el espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo), sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, formula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles se tomará como espesor para la medición la media aritmética del de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicaran para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la formula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en el apartado 3.25 de este Pliego para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la F.D.T., transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún e incluyendo el filler de aportación.

La mezcla bituminosa se medirá por toneladas deducidas como se ha indicado anteriormente, sin descontar los pesos del ligante ni del filler. Los precios correspondientes se indican en el Cuadro de Precios nº 1.

3.21.- BETUNES EN MEZCLAS BITUMINOSAS.

Definición

El betún a emplear en las mezclas bituminosas será:

- Capa de rodadura: Betún tipo B 60/70.

La dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo instrucciones del Director de las obras.

- En la capa intermedia: Betún será del tipo B 60/70.

En todo caso el Director de las obras podrá modificar el tipo de Betún a emplear, sin que por ello el Contratista tenga derecho a cambio alguno en el precio.

El betún empleado deberá cumplir las prescripciones del artículo 211 del PG3 modificado por la O.M. 27-12-99.

Medición y abono

Como material de abono independiente empleado en mezcla bituminosa en caliente, se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, si lo hubieran sido de acuerdo con este proyecto y la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director, deduciendo dicha medición de los testigos que se extraerán del firme ejecutado cada día, en los que se hallará su contenido porcentual de betún. Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles, respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla.

Estos precios de abono serán los que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

UNIDADES AUXILIARES

3.22.- UNIDADES AUXILIARES.

3.22.1.- Obras de Fábrica de Ladrillo.

Definición

Se definen como fábricas de ladrillos aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Las obras de fábrica de ladrillo pueden clasificarse en los siguientes grupos:

a) Muros y pilares.

b) Tabiquería de ladrillo: Tabiques y tabicones.

c) Arcos, bóvedas y cúpulas.

d) Revestimientos de pozos y galerías.

e) Otras obras de ladrillo (arquetas, revestimientos, chaparados, etcétera).

Materiales

- Ladrillos

Los ladrillos cumplirán las condiciones establecidas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario. Este deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

El empleo de ladrillos especiales o prensados deberá preverse en el PPTP.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

- Mortero

Los morteros cumplirán las condiciones establecidas en el artículo "Morteros de cemento" de este Pliego.

Las cales, árido fino y agua utilizados en la fabricación de morteros de cal, cumplirán respectivamente las condiciones que se especifican en los artículos correspondientes de este Pliego.

Los diferentes tipos de morteros se ejecutarán de acuerdo con el capítulo 3 de la norma MV-201-1972.

Ejecuciones de las obras.

- Replanteo

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancia admitidas. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de estas.

- Humedecimiento de los ladrillos

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

El humedecimiento puede realizar por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

- Colocación de los ladrillos

Las fábricas se ejecutarán según el aparejo previsto en el proyecto o, en su defecto, el que indique el Director.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualarán con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retiran también el mortero.

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las junta serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

- Relleno de juntas

El mortero debe llenar las juntas: tendel y llagas totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el proyecto.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

- Enjarjes

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes endrejas.

- Protecciones durante la ejecución

Protección contra la lluvia. Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Protección contra heladas. Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

Protección contra el calor. En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que nos e produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

Arriostramientos durante la construcción. Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la viguería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etcétera, se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostrarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablones cuyos extremos estén bien asegurados.

Tolerancias

Las tolerancias geométricas en las fábricas de ladrillo se ajustarán a los valores del siguiente cuadro:

DESVIACIONES ADMISIBLES EN MILIMETROS PARA FABRICA DE LADRILLO DE:

CONCEPTOS	CIMIENTOS	MUROS	PILARES
1. COTAS ESPECIFICADAS:	0 a + 15	-10 a + 15	+ 10
Espesores	+ 15	± 15	± 15
Alturas parciales	--	± 25	± 25
Alturas totales	± 10	± 10	± 10
Distancias parciales entre ejes	± 20	± 20	± 20
Distancias entre ejes externos			
2. DESPLOMES:			
En una planta	--	± 10	± 10
En la altura total	± 10	± 30	± 30
3. HORIZONTALIDAD DE HILADAS: Por metros de longitud	± 2	± 2	--
4. PLANEIDAD E PARAMENTOS:			
(Comprobada con regla de 2 m.)	--	± 10	± 5
Paramentos para enfoscar	--	+5	± 5
Paramentos de cara vista			

Control y criterios de aceptación y rechazo

La recepción de los ladrillos se llevarán a cabo de acuerdo con lo especificado en el artículos correspondiente de este pliego.

La ejecución se controlará mediante inspecciones periódicas.

Los materiales o unidades que no se ajusten a los especificado, deberán ser retirados de obra o, en su caso, demolida o preparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

La fábrica de ladrillo se abonará medidos sobre los planos. Podrán ser abonadas por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en los casos en que su espesor sea constante.

Esta unidad de obra no será objeto de abono por separado, estando sus materiales medidos y abonados en las unidades de obra de las que forma parte y que figuran en el Cuadro de precios nº 1.

3.22.2.- Morteros de Cemento.

Definición

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

Los morteros de cemento cumplirán las especificaciones dadas en el Artículo 611, "Morteros de cemento", del PG-3.

Materiales

- Cemento:

El cemento a emplear será del tipo Portland CEM II/A-P/32.5 (UNE 80-301-88).

El cemento cumplirá las especificaciones dadas para los "cementos" en el Artículo "Hormigones" 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 correspondiente de este pliego, de acuerdo con los métodos de ensayo de las Normas UNE indicadas en dicho Artículo.

Se tomarán dos muestras a lo largo de la obra del agua de amasado que se someterán a los ensayos especificados en el artículo correspondiente de este pliego. Una de las muestras se tomará necesariamente antes del inicio de cualquier amasado y no se comenzará la fabricación de morteros 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 durante la ejecución de las obras en el momento que la Dirección de las obras juzgue más oportuno. Si el agua a emplear fuera la misma a utilizar en el amasado de hormigones, no será necesario la ejecución de análisis.

Tampoco será necesario la realización de los ensayos si el agua a emplear procediera de la red de agua potable, siempre que el Contratista presentara certificados de los análisis efectuados sobre tomas de muestras recogidas en algún punto de la red de distribución lo más cercano posible al lugar de la obra y cuya fecha de recogida no sea anterior a los 30 días antes del comienzo de los trabajos en 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 otra tipo de agua sin consentimiento por escrito de la Dirección de Obra; siempre que se vaya a realizar tal cambio se deberán recoger muestras y analizarlas.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

Si el amasado 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 ºC).

- Aditivos

Será de aplicación los artículos correspondientes de este Pliego.

- Árido

El árido será fino (menor de 5 mm.), arena natural o precedente de la trituración de rocas.

Consistirá en partículas pétreas, sanas, inalterables, densas y no heládicas, de forma redondeada o pliédrica. Se rechazarán las arenas de partículas lajosas o exfoliables.

Los límites granulométricos están definidos en el siguiente cuadro:

TAMIZ	MATERIAL QUE PASA
5	100
2,5	60 a 100
1,25	30 a 100
0,63	15 a 70
0,32	5 a 70
0,16	0 a 30

El tamaño máximo de la arena no será superior a los siguientes límites:

- Para mampostería y fábricas de ladrillo: 3 mm.

- Para revestimientos ordinarios: 2 mm.

- Para enlucidos finos: 0,5 mm.

La arena no contendrá materia nocivas en cantidades superiores a los límites siguientes:

	METODO DE ENSAYO	CANTIDAD MAXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA
Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, de 80 micras.	UNE 7135	
- En mampostería y fábrica ladrillo.		5
- En revestimientos		3
Material retenido por el tamiz 0,63 y que flota con líquido de densidad 2,0.	UNE 7244	0,50
Compuestos de azufre, expresado en 50_4 y referido al árido seco	UNE 7245	1,20

No se utilizarán aquellas arenas que presenten un contenido de materia orgánica tal que, ensayadas con arreglo a la norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Tipos y dosificaciones

Se consideran los siguientes tipos:

- M-40, M-80 y M-160 se utiliza en fábricas de ladrillo, mamposteria, pavimentos, bordillos, etc.

El Ingeniero Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La resistencia en compresión, a veintiocho (28) días, de las probetas fabricadas con mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería deberá ser superior a ciento veinte Kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm²).

Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesario para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

Limitaciones de empleo

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la clase o marca de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizado superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

Medición y abono

El mortero de cemento a emplear no será objeto de abono por separado considerándose su precio incluido en el de las distintas unidades de obra donde se emplee.

3.22.3.- Armaduras a emplear en Hormigón armado.

Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido. Las armaduras pasivas a emplear serán las definidas como barras corrugadas en la Instrucción EHE.

Materiales

Serán barras corrugadas especificadas en el artículo correspondiente de este Pliego y cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, así como en el artículo 600 del PG-3.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Doblado de las armaduras

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE y a los planos del Proyecto.

Los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y pastillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1 del PG-3.

Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos.

Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC).

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Igualmente, los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

La disposición de las armaduras será tal que permita un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a los siguientes valores:

- Dos centímetros (2 cm.), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.

- Dos con cinco centímetros (2,5 cm.), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.

- Tres centímetros (3 cm.), en las partes curvas de las barras.

En cualquier caso deberán respetarse los recubrimientos mínimos especificados en los Planos.

Los empalmes y solapes se dispondrán de acuerdo con los Planos, o en su defecto de acuerdo con las ordenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Será de aplicación lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Medición y abono

No será objeto de abono por separado en aquellas unidades de obra en las que está incluído.

Se medirá por kilogramo (Kg) y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

3.22.4.- Hormigones.

Definición

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente productos de adición y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado EP-93 y en el artículo 610 del PG-3.

Materiales

- Cemento.

El cemento a emplear en la fabricación de los hormigones será del tipo especificado en este Pliego para cada caso. Se empleará cemento de la misma partida en los elementos de obra que hayan de quedar vistos, con objeto de evitar diferencias en las coloraciones.

- Agua.

El agua a emplear será de aplicación lo especificado en el artículo correspondiente de éste Pliego.

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 agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º C).

- Áridos

El árido a emplear será de aplicación lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

- Adiciones.

Será de aplicación los artículos correspondientes a:

¨Aireantes a emplear en hormigones

¨Cloruro cálcico

¨Pastificantes a emplear en hormigones

¨Colorantes a emplear en hormigones de este pliego.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, a juicio del Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

La fabricación del hormigón con adiciones se realizará en Central.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón definidos en el Art. 610 del PG-3 a ejecutar en el presente proyecto corresponderán a los siguientes:

- Hormigón en masa HM-15 en soleras de limpieza y regulación y recubrimientos.

Hormigón HM-20 en soleras de acerados.

Hormigón HA-25 en arquetas y embocaduras.

Todos ellos deberán cumplir con la resistencia característica de proyecto a los 28 días.

Los usos de cada uno son los indicados en el documento nº 2 (Planos) de éste proyecto.

Dosificación.

La dosificación de todos los elementos componentes del hormigón, se hará por peso o volumen, según las características de las estructuras a que van destinados. El cemento lo será siempre por peso. Previamente se comprobará que la curva granulométrica límite de las tolerancias aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director a la vista de los ensayos de laboratorio realizados.

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

Para cada tipo de hormigón a emplear en la obra, el Contratista estudiará y propondrá al Ing. Director la fórmula de dosificación.

Las propuestas de fórmula de dosificación deberán probar que los materiales básicos cumplen las condiciones exigidas en el PG-3 y en la instrucción EHE y EP-93, mediante la realización de ensayos previos de laboratorio.

Corresponde al Ing. Director fijar las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Una vez realizados los ensayos previstos se procederá a la realización de los ensayos característicos, de acuerdo con los indicados en el PG-3. A la vista de los resultados el Ing. Director procederá a la aprobación, si procede, de la fórmula de trabajo o, en su caso contrario, a ordenar las oportunas correcciones en la fórmula, hasta que se alcance un resultado satisfactorio.

En la dosificación del hormigón se respetará las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 150 kg. en el caso de hormigón en masa, de 200 kg. en el caso de hormigón ligeramente armado y de 250 kg. en caso de hormigón armado.

- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Ingeniero Directo de las obras, se podrá superar dicho límite.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utlizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida.

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de cemento.

- El dos por ciento (2%), en más o en menos, en la cantidad del árido.

- El uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de agua.

El Ingeniero Director señalará la relación máxima agua/cemento a la vista de las condiciones climáticas del tipo de obra.

Se controlará la calidad del hormigón a la salida de la hormigonera mediante la permanente vigilancia de un auxiliar técnico, el cual deberá realizar ensayos de asiento en cono de Abrams siempre que se varíe la dosificación, y siempre que se aprecien diferencias de aspecto del hormigón fresco, o se note en el tajo alguna diferencia de trabajabilidad. La prueba de asiento se realizará de acuerdo con el método de ensayo UNE 7103 y deberá dar resultados comprendidos entre tres y cinco centímetros (cono de Abrams) aunque estas cifras podrán ser variadas por el Ingeniero Director a la vista de los resultados de los ensayos de hormigones en obra.

Antes de iniciarse el hormigonado de las obras, estará completamente montado el laboratorio de la obra y deberán haberse verificado en el mismo los ensayos necesarios para fijar las características del hormigón a emplear. Estos ensayos previos servirán también como justificante de la petición del cambio de dosificación caso que se presente. Al frente del laboratorio habrá un técnico capacitado y los encargados de la realización de los ensayos, deberán tener probada experiencia.

Las características en cuestión son:

- La resistencia a compresión a los veintiocho (28) días.

- La compacidad del hormigón, determinándose su peso específico y permeabilidad.

- Su docilidad o manejabilidad y su trabazón o disgregabilidad.

Como consecuencia de estos ensayos se fijarán por el Ingeniero Encargado, el límite máximo de agua a emplear y la proporción y gradación de los áridos, la cantidad de cemento y cenizas y la cantidad de aireante, así como la variación que a los mismos se permite, debiendo determinarse la proporción mínima de arena y el máximo módulo de finura admisible. Los límites y variaciones serán todo lo amplios que permita la obtención de un hormigón compacto, de la resistencia exigida, quedando asegurado su buen transporte, colocación y vibrado.

Estos ensayos deberán repetirse total o parcialmente, siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno y particularmente en los cambios de estación o cuando se cambien la procedencia o calidad de los materiales.

La extracción de probetas sobre obra ejecutada, no sólo se verificará en el caso de resultados defectuosos de los ensayos, sino también siempre que el Ingeniero Director lo determine.

Fabricación.

- Preparación de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con el método de fabricación que se utilice, cumplir las exigencias granulométricas del árido combinado.

Cada fracción del árido se acopilará separada de las demás, incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercomunicaciones.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm.) inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

- Equipos necesarios

La instalación de hormigonado será capaz de realizar un mezcla regular e interna de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

Los equipos pueden estar constituidos por amasadoras fijas o móviles.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen del hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Tanto las amasadoras fijas como las móviles deberán ser capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del Grupo A y al menos dos de los del Grupo B del cuadro siguiente:

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga de hormigón (¼ y 3/4 de la descarga)
GRUPO A	1.- Consistencia (UNE 83313) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm. Si el asiento medio es superior a 9 cm. 2.- Resistencia. En porcentaje respecto a la media.	 3 CM 4 cm 7,5 %

GRUPO B	3.- Densidad del hormigón. En Kg/m3 (UNE 83317) 4.- Contenido de aire.(UNE 83315) En porcentaje respecto al volumen del hormigón. 5.- Contenido de árido grueso. En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada (UNE 7295) 6.- Módulo granulométrico del árido (UNE-7295)	 16 Kg/m3 1,0 % 6,0 % 0,5

Las amasadoras tanto fijas como móviles, deberán ostentar en un lugar destacado, una placa metálica en la que se especifique:

- Para las fijas; la velocidad de amasado y la capacidad máxima del tambor, en términos de volumen de hormigón amasado.

- Para las móviles, el volumen total del tambor, su capacidad máxima en términos de volumen de hormigón amasado y las velocidades próxima y mínima de rotación.

- Amasado del hormigón.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura, no será superior a cuarenta grados centígrados (40ºC).

En la ejecución de hormigones se atendrá el Contratista a todo lo dispuesto en la vigente Instrucción EHE y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso el Ingeniero Director.

La mezcla se hará forzosamente en Central. Si el hormigón ha de ser amasado a pie de obra, el Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder los dos tercios (2/3) de la capacidad nominal de la hormigonera.

El tiempo de amasado se contará a partir del momento en que todos los materiales sólidos están en el tambor. Si no se ha hecho ensayos para comprobar la eficacia de la amasadora, el tiempo de amasado para amasadoras de 750 litros o menos de capacidad no deberá ser menor de 1 minuto.

Para amasadoras de capacidad mayor, este tiempo mínimo se incrementará en 15 segundos por cada 400 litros o fracción de capacidad adicional

- Hormigón preparado

Será de aplicación lo especificado en el articulo 69 de la Instrucción EHE.

Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provistos de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplea camiones no provistos de agitadores, el tiempo se reduce a treinta minutos (30 min.).

Vertido

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores aun metro con cincuenta centímetros (1,5 m.), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución de hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

En el caso de uso de canaletas, éstas deberán estar provistas de un sistema de regulación que evite la disgregación del hormigón al vertirlo. Se harán pruebas de resistencia, compacidad e impermeabilidad del hormigón, así colado para comprobar su calidad, de forma que cumple las condiciones que se detallan en este Pliego.

Los costes de estas operaciones serán sufragados por el Contratista.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fragüado.

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

En el caso de que el hormigón se coloque por bombeo, el proyecto de mezcla y junto con la instalación, deberá ser autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones, a juicio del Ingeniero Director de las obras.

No efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Ingeniero Director de las obras.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Ingeniero Director de las obras, quien con antelación al comienzo de las mismas, determinará las obras para las cuales no podría procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante expresamente autorizado por aquella.

Compactación

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga con perfecto cerrado de la masa sin que se llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La compactación de los hormigones se hará siempre mediante la utilización de vibradores.

La consolidación del hormigón deberá realizarse con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayos. Esta operación deberá prolongarse especialmente junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflexión de las pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

Los vibradores que se empleen y su frecuencia serán los adecuados para conseguir la perfecta compactación del hormigón que se coloca. Unos y otros deberán contar con la aprobación del Ingeniero Director de las obras. Según los casos deberán utilizarse vibradores de masa, de superficie o ambos simultáneamente.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración se fijarán por el Ingeniero Director de las obras.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales moviéndolas lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose tongadas de espesor tal que el efecto de los vibradores alcance a toda la masa.

Cuando se empellen vibradores internos o de masa, su frecuencia de trabajo no será inferior a siete mil (7000) revoluciones por minuto. Deberán sumergirse en la masa y retirarse

verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras que estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto, que no se superen los diez (10) centímetros por segundo. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo que vibrar en pocos puntos prolongándose.

Cuando se empleen vibradores de superficie, su frecuencia no será inferior a diez mil (10.000) revoluciones por minuto. Deberán ir firmemente anclados a los moldes o encofrados y se distribuirán en forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

En el proyecto o en su caso el Ingeniero Director de las obras especificará los casos y elementos en los cuales se permite la compactación por apisonado.

Hormigonado en condiciones especiales

- Hormigonado en tiempo frío

Como norma general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados (0º C), y, en particular, cuando la temperatura registrada a las nueve (9) de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados centígrados (4º C).

En los casos de absoluta necesidad en que hubiera de hormigonarse en tiempo de heladas se haría adoptando cuantas precauciones indica la instrucción EHE, y previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso se dispondrán las defensas necesarias para que durante el proceso de fragüado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado bajo cero (-1º C).

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se prolongará su tiempo normal de curado en tantos días como noches de helada se hayan presentado en dicho tiempo. Ello no eximirá de realizar los ensayos de información previstos en la Instrucción EHE, sin cuyo resultado favorable no podrá aceptarse la parte de obra afectada.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas del ambiente de la obra, no solo con el fin de prever y localizar la duración de las heladas, sino también a efectos del descimbramiento y desencofrado.

- Hormigonado en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se procurará que no se evapore el agua de amasado durante el transporte. Se adoptarán, si el transporte dura más de media hora, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

Si la temperatura del ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40º C) se suspenderá también el hormigonado. Si se hormigonase a esta temperatura, previa la aprobación de la Dirección de Obra y siempre adoptando medidas especiales, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón, por lo menos durante los diez (10) primeros días.

- Hormigonado en tiempo lluvioso

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

- Cambio del tipo de cemento

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipo de cemento, se requerirá la previa aprobación del Ingeniero Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y en su caso el tratamiento a dar a la junta.

Juntas

Será de aplicación las prescripciones del artículo 71 de la Instrucción EHE.

Curado

Durante el fragüado y el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo. Como normal general se utilizarán pulverizadores o aspersores de riego continuo y no se emplearán tuberías de materiales oxidables que pudieran comunicar tinte al hormigón.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados (20□) a la del hormigón para evitar la aparición de grietas por enfriamiento brusco.

Las superficies se mantendrán húmedas durante diez (10) días como mínimo, que se elevará a veinte (20) en tiempo seco, cuando las temperaturas máximas diarias alcance los treinta grados (30□). Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies, impermeabilizantes, líquidos o reducir eficazmente la evaporación siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, a juicio de la Dirección de Obra.

Cuando la evaporación sea muy intensa, se tomarán precauciones especiales, cubriendo las superficies con toldos o mejor con arena húmeda.

En tiempo lluvioso se dispensará esta operación cuando a juicio de la Dirección de Obra sea innecesaria. En tiempo frío pero seco, el agua de riego estará por lo menos a diez grados centígrados (10º C) tomándose las precauciones indicadas para evitar el enfriamiento excesivo en la superficie del hormigón. Hay que tener muy en cuenta la baja temperatura que en superficies húmedas produce la actuación del viento.

Tolerancias

De un modo general, se exigirán a las superficies de hormigón los acabados siguientes:

- Acabado A-1 en superficies que han de quedar permanentemente ocultas.

- Acabado A-2 en paramentos vistos, interiores o exteriores, salvo los de acabado A-3.

- Acabado A-3 en superficies sobre las que ha de discurrir el agua.

Las tolerancias máximas admitidas para cada tipo de acabado son:

TIPO DE IRREGULARIDAD	IRREGULARIDAD MAXIMA		
	A-1	A-2	A-3
Suaves	25 mm	6 mm	3 mm
Bruscas	12 mm	3 mm	2 mm

Se consideran sólo como irregularidades bruscas los salientes y rebabas causados por desplazamientos o mala colocación de los encofrados y por defecto de los entablonados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta par las superficies planas o su equivalente para las curvas, de dos metros (2 m.) de longitud aplicada en cualquier dirección.

Los repasos indicados anteriormente, siempre de cuente del Contratista.

Correcciones y reparaciones de la superficie del hormigón.

Sólo se podrán abordar previa autorización de la Dirección de Obra cuando ésta considere que los defectos, una vez corregidos, no afectarán a la función del hormigón ya sea desde el punto de vista resistente o hidráulico. En caso contrario se procederá a demoler y a rehacer la parte de obra inaceptable, por cuenta del Contratista.

El procedimiento de reparación será marcado siempre por la Dirección de Obra en cada caso particular, dependiendo de las dimensiones, profundidad, concavidad o depresión de la irregularidad o defecto, etc. Las normas de ejecución y materiales del procedimiento elegido podrán ser las que se indican en el Capítulo VII "Reparación y Conservación del hormigón" del Concrete Manual del Bureau of Reclamation, si bien la Dirección de Obra podrá modificar o introducir variaciones en estas normas.

En todo caso las reparaciones o correcciones, aún contando con la autorización de la Dirección de Obra, serán de cuenta del Contratista.

Control y criterios de aceptación o rechazo

Será de aplicación las prescripciones indicadas al respecto en la Instrucción EHE.

Medición y abono.

- Criterios de medición y abono.

La medición de los hormigones en general que tendrá lugar por metros cúbicos (m3), se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos juntamente con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.

En los casos de los hormigones armados y pretensados, las armaduras se abonarán aparte y en la medición de aquellos no se descontarán los volúmenes ocupados por dichas armaduras.

- Conceptos incluidos en los precios.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos todos los materiales, incluso de cemento, la mano de obra y maquinaria necesarios para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón y los aditivos aireantes y/o fluidificantes. Los ensayos de cuenta del Contratista, así como los productos de curado, el acabado y la realización de la textura superficial.

El cemento, como ya se indicó anteriormente, está incluido en el precio de todos y cada uno de los hormigones necesarios para estas obras, cualquiera que sea la dosificación que se requiera.

En el Cuadro de precios nº 1 figuran los precios de estas unidades o de aquellas unidades que llevan incluida alguna de la unidades definidas en este artículo.

3.22.5.- Encofrados.

Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Materiales.

Los encofrados y moldes podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficacia requeridas por el Proyecto y por el Ingeniero Director.

Ejecución.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ing. Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ing. Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm.).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Queda terminantemente prohibido el empleo de "latiguillos" en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5º C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veintinco horas (25) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berenjenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificados y limpiados.

En todos los paramentos que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m.) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de paramento, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los paramentos que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los huecos que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Cuando se use el sistema de encofrado trepante, este será de casa de reconocido prestigio. El Contratista deberá presentar un estudio completo y aportar planos de montaje del sistema, el cual cumplirá sobradamente las condiciones de resistencia prescritas en este articulo y en el PG-3. Además dispondrá, y será obligado su uso, de medios de seguridad incorporados que garanticen la integridad física de los operarios que lo empleen. Estos medios serán consola de trabajo con barandilla incorporada, rodapie, estabilizadores, etc.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Acabados.

- Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.)

- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.)

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m.), cuya curvatura sea la teórica.

- Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento Portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Desde el desencofrado se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene en cada caso el Ingeniero Director, con un mortero del mismo color del hormigón.

El empleo del encofrado de madera queda relegado a superficies no vistas y a aquellas que por su complicación o dimensiones no resulte posible el empleo de encofrado metálico. En este caso, el Contratista vendrá obligado a conseguir un acabado análogo, aunque tenga que recurrir a madera machiembrada.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

Medición y abono.

La medición de los encofrados será por metro cuadrado (m2). El encofrado de los muros será de tabla machiembrada en primera puesta.

El precio del encofrado incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado, el desencofrado, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berengenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, puntales y cualquier otro tipo de estructuras auxiliares, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

Se considerará como estructuras auxiliares todos aquellos andamiajes, cerchas, cimbras, arriostramientos y apuntalamientos necesarios para el soporte del hormigón. También se incluirá en el precio el acopio, montaje y desmontaje de los elementos anteriormente citados.

El Contratista además exigirá al suministrador del sistema de encofrado especial, mano de obra especializada que enseñe a los operarios el manejo adecuado del mismo, no siendo de abonar aparte este concepto.

3.27.6.- Escollera de piedras sueltas.

Definición

Se define como escollera de piedras sueltas al conjunto de piedras relativamente grandes, colocadas unas sobre otras, sobre un talud o zona preparada, formando una masa bien graduada, con un mínimo de huecos.

A efectos del presente proyecto se distinguen tres tipos de escollera:

Escollera vertida. En la cual las piedras sueltas se echan directamente sobre la zona a tratar, previamente excavada en el terreno natural, recolocándolas con medios mecánicos para aumentar la compacidad.

Escollera colocada. En la cual se deben cumplir unas dimensiones y acabados de acuerdo con las indicaciones de los planos. Las piedras se colocan una a una de manera que vayan encajando perfectamente.

Escollera hormigonada. Consistente en una escollera vertida a la que posteriormente se le hormigonan los huecos entre piedras.

Materiales

Condiciones generales

La piedra a emplear en escolleras será caliza, homogénea, sin fisuras, angulosa, y de una calidad tal que no se desintegre por la exposición al agua o a la intemperie. Estará exenta de materia orgánica o degradable.

Cuando así se indique en los Planos se dispondrá un geotextil interpuesto entre la escollera y el filtro o el terreno natural, según detalles de los mimos, cuyas características cumplirán lo especificado en el apartado 3.27.7.

Peso y dimensiones

Para la escollera vertida y hormigonada el peso de las piedras variará entre trescientos kilogramos (300 Kg) y setecientos kilogramos (700 Kg) y no menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar mas de quinientos kilogramos (500 Kg).

Para la escollera colocada en protecciones el peso mínimo de las piedras será de trescientos (300) kilogramos, aunque el peso del setenta y cinco por ciento (75%) del total de las piedras estará comprendido entre 400 y 600 Kg.

No se admitirán piedras o bloques redondeados. La menor dimensión de un bloque no será inferior a la tercera parte de su longitud.

El peso específico aparente seco mínimo de la piedra será de 2,6 T/m3.

Calidad

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles, determinado según la Norma NLT-149/72 será inferior a treinta y cinco (35).

La resistencia a compresión simple será superior a 70 Mpa (700 kg/cm2).

El contenido en carbonato cálcico será superior al 90%.

La pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo UNE-7136) será inferior al 10%.

Se limitará la capacidad de absorción de agua al 2%.

Ejecución de las obras

Las dimensiones de las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias serán las indicadas en los Planos.

Los taludes a ser protegidos por la escollera presentarán una superficie regular y estarán libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones de la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil en su caso. La escollera no se verterá sobre el geotextil desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

En la escollera colocada y en los muros de contención no se admitirán aberturas entre bloques superiores a 12 cm y cada bloque deberá apoyar su cara inferior en al menos dos bloques. Los bloques se irán colocando uno a uno por medios mecánicos, mediante una máquina retroexcavadora.

Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se medirá por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos. Se medirán únicamente los metros cúbicos de la sección de escollera.

El precio incluye todas las operaciones, equipos y materiales necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.

Cuando sea necesario construir secciones diferentes de las indicadas en los planos, éstas han de ser aprobadas previamente por el Director de las Obras y se abonarán la mismo precio.

El geotextil en su caso se medirá y abonará según el apartado 3.27.7 correspondiente del presente Pliego.

La escollera se abonará a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

3.22.7.- Lámina geotextil.

Empleo

La lámina geotextil se empleará en los lugares indicados en los Planos o donde así lo ordene el Director de las Obras.

Las aplicaciones de geotextiles utilizados en obras de carreteras se basan en el cumplimiento de las funciones siguientes:

a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.

b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

En caso de que el Ingeniero Director solicite la instalación de lámina geotextil diferentes a las aquí especificadas o en alguna otra zona del proyecto, el Contratista presentará unas muestras, de las existentes en el mercado, el Ingeniero Director, quien a la vista de la ubicación, material filtrante utilizado en relleno, posible material contaminante, flexibilidad, elasticidad, trama y resistencia de las muestras de láminas propuestas, elegirá la más adecuada a utilizar.

Características del material.

Las láminas geotextiles serán de polipropileno, del tipo no tejido, unidas mecánicamente.

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

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego.

Criterios Mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$e\{KN/m) = RT(KN/m) \cdot \varepsilon r$

donde:

RT = Resistencia a Tracción (KN/m)

εr = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno)

medida conforme UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	E(KN/m) (valor mínimo)	R_t(KN/m) (valor mínimo)	R_{pd} (mm) (valor mínimo)	Función del Geotextil
0	6,4	16	20	SEPARACIÓN
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	FILTRO
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

RT = Resistencia a tracción (KN/m) (UNE EN ISO 10319)

Medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a esta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) (UNE EN 918)

e = RT $\cdot \varepsilon r$ anteriormente definido

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la instrucción de carreteras 6.1-IC y 6.2-IC.

- La superficie de apoyo del geotextíl tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85º) (geotextil filtro en zanjas)

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a cincuenta Megapascales (E2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75º).

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a treinta Megapascales (E2 > 30 Mpa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría Ti o inferior

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a quince megapascales (E2 > 15 Mpa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar, salvo prescripciones en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

- La resistencia a la rotura en la dirección en que esta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80º) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el apartado 2.41 "Geotextiles". En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), (UNE EN ISO 12236) u otros que consideren de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta seran:

- Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:

  * Capacidad de soporte (E2 en placa de carga, CBR, etc.)

  * Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad)

- Espesor de las capas superiores

- Características del material que se dispone sobre el geotextil:

* Granulometría y peso unitario

* Angulosidad

* Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil

- Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo

- Cargas que actuarán sobre el geotextil:

* En la fase de construcción:

• Vertido

• Extendido

• Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria)

* En la fase de explotación:

• Proximidad a la superficie del firme

• Presiones actuantes sobre el geotextil

- Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil

- Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:

* Coste de reparación

* Coste para el usuario

Criterio de Retención.

La apertura eficaz de poros (O 90,w) del geotextil (EN ISO 12956) deberá cumplir las siguientes condiciones

O 90,w > 0,05 mm

O 90,w < 0,20 mm

O 90,w < d90

si d90 < 0,06 mm; O 90,w < 10·d50;

si d90 > 0,06 mm; O 90,w < 5 ; $\sqrt{d_{10} \cdot d_{60}}$

siendo:

dx = apertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del suelo a proteger.

Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextíl en dirección perpendicular a su plano (permitividad Kg), (EN ISO 11058) respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K5) será la indicada a continuación, salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras:

a) Flujo unidireccional laminar: Kg > 10 Ks

Flujo que cambia rápidamente de sentido

(alternativo o turbulento): Kg > 100 Ks

Criterio de durabilidad

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad o realizar de entre los indicados en el apartado 2.41 "Geotextiles" del presente Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 2.41 del presente Pliego.

Ejecución de las obras

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

Colocación como capa separadora.

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextíl se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

Colocación como filtro en sistema de drenaje.

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

Limitaciones de ejecución

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2º C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

Control de calidad

Se procederá conforme a lo indicado en el apartado 2.41 "Geotextiles" del presente Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado "Materiales" de este artículo, así como todo aquellas características que el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

Medición y abono

La lámina geotextil se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie realmente cubierta, no contándose los solapes, ni recortes. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, uniones, solapes, recortes y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

Los geotextiles empleados en el proyecto se abonaran al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

3.27.8. Tubo dren.

Definición.

Se prevén drenes subterráneos de PVC ranurado, trasdós de muros y estribos, y en general donde se señalan en los planos y/o órdenes por escrito del Ingeniero Director.

Materiales.

El tubo dren (dren poroso) para el trasdós de muros y será de PVC rígido del diámetro indicado en planos, ondulado transversalmente, la base será lisa y sin ranuras, las aberturas de entrada del agua se situaran en los valles del corrugado del tubo, que satisfará las características y prescripciones impuestas en las normas UNE 53332 y UNE EN 1401. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de tubos de hormigón pero, en ese caso se exigirá una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por metro cuadrado de superficie exterior del tubo y cada bar de carga hidrostática sobre la superficie exterior del tubo (85 l/s . m² . bar). Además cumplirá las prescripciones fijadas por la norma UNE 127 010.

El relleno de material granular drenante y el geotextil en su caso cumplirán las prescripciones de los artículos 290, 421 y 424 respectivamente.

Ejecución.

El tubo, se asentará sobre una base impermeable, bien sea una lámina sintética o de hormigón, según detalles de planos o indicaciones del Director de la obra. La base se nivelará perfectamente y rasanteará con la pendiente que deba tener el tubo.

En los casos que la pendiente longitudinal del tubo no esté especificada en los Planos, se dispondrán con un mínimo del 2%.

La unión de tubos se ejecutará mediante manguitos, o por el procedimiento más idóneo que recomiende la firma fabricante del tubo y autorice el Ingeniero Director, sin que ello suponga alteración alguna en el precio.

Los tubos serán rodeados de las capas de material filtrante que sean necesarias para conseguir las condiciones de filtro especificadas en el Art. 421 del presente P.P.T.P.

Medición y abono.

El precio de los tubos dren incluye la limpieza y preparación de la superficie, suministro y colocación de la tubería, ejecución de las juntas, y cualquier otra operación necesaria para la correcta colocación del tubo dren.

Se medirá y abonará por metros (ml.) realmente puestos en obra de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

El abono se realizará según las siguientes unidades del cuadro de precios:

0420.004: ml de tubo dren compuesto por tubo de PVC ranurado Ø 200 mm protegido con material granular drenante..

3.27.9. Apeos y cimbras.

Medición y abono.

Se definen como cimbras los armazones provisionales que sostiene a un elemento de la estructura mientras se está ejecutando y hasta que alcance la resistencia propia suficiente. Su ejecución se ajustará a lo establecido en el Artículo 681 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y a las modificaciones que se recogen en el presente Pliego.

Ejecución.

La ejecución incluye las operaciones de: construcción y montaje, y descimbrado.

Construcción y montaje

Salvo prescripción en contrario los apeos y cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); no los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el contratista; quién deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación del Director de la Obras.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación o previa del Director.

En todo caso, se comprobará que el apeo y cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía en que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, esta se mantendrá durante veinticuatro horas (24h), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial las cimbras deberán permitir sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas con puntales relativamente próximos y vigas metálicas con relativamente poca luz en ligar de las disposiciones en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de un modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones:

El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.

Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente durante el

proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán son producir sacudidas no golpes al hormigón, para lo cual cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

Medición y abono.

Las cimbras se medirán y abonarán solamente en las obras de fábrica en cuya medición se especifique de modo explícito. En los restantes casos se considerarán incluidas en los precios de hormigón o encofrado.

Los precios comprenden el costo del suministro adquisición o alquiler de los elementos, las patentes, el transporte, montaje y desmontaje, así como todas las operaciones y las labores necesarias para su instalación y utilización incluso la preparación del terreno, operaciones de traslado, aparatos de desplazamiento, etc. todo ello conforme con las condiciones establecidas y las ordenes del Ingeniero Director de las Obras.

Las cimbras se medirán por metros cúbicos (m3) obtenidos de multiplicar la superficie en planta de la estructura por la diferencia de cotas entre el terreno natural y el paramento inferior de la misma sin diferenciar entre volúmenes cubiertos con cimbra llena o aporticada.

Las torres de apoyo se medirán por unidades e incluirán la cimentación, encofrado, desencofrado, transporte y/o demolición del mismo una vez cumplida su función y transporte a vertedero.

Se abonará a los siguientes precios del cuadro de precios:

0681.002: m3 de cimbra llena para estructura.

3.27.10. Impermeabilización de paramentos.

Definición.

Consiste en la impermeabilización de los en contacto con el relleno. Se realizará mediante una pintura bituminosa, aplicando una capa de 300 micras de película seca.

Antes de la aplicación de la pintura se chorreará con arena la superficie de hormigón, para eliminar la lechada superficial de ésta, así como las partículas de suciedad que pudieran estar adheridas. Si los paramentos estuvieran manchados de grasa o aceite, se limpiarán con soluciones alcalinas, dejándolos posteriormente secar antes de chorrear.

Medición y abono.

La impermeabilización de los paramentos se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos en planos.

En los precios unitarios quedan incluidos todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

El abono se hará a los precios del Cuadro de Precios nº 1:

0690.001: m2 de impermeabilización de trasdós de muros, estribos y cimentación con pintura bituminosa.

3.27.11.- Pretiles.

Descripción.

Están constituidas por conjuntos de piezas prefabricadas de hormigón armado, de color blanco y perfiles metálicos, cuyas formas y dimensiones quedan definidas en los Planos.

Materiales.

En su ejecución se utilizará hormigón de resistencia característica mínima 250 kg/cm² para todas las impostas. El hormigón será de árido silíceo y cemento blanco.

El acero de las armaduras será B-500 S.

Suministro de los perfiles.

Los perfiles se suministrarán a longitud fija, en las longitudes y cantidades indicadas en los planos del Proyecto.

No es admisible el envío de perfiles con soldadura transversal.

Los perfiles se suministrarán marcados a lo largo del perfil de forma indeleble mediante el procedimiento elegido por el fabricante con los siguientes datos:

Nombre del fabricante

Designación del perfil

Tipo y grado de cero.

Condiciones de recepción

Los perfiles serán objeto de recepción técnica. Por tanto, será necesario por parte del suministrador la presentación del documento : “Acta de inspección de recepción” (s/UNE EN 10021).

La recepción técnica se hará en la propia fábrica del suministrador.

El “Acta de inspección de recepción” constará de los siguientes grupos de información (s/UNE 36-800-87):

Grupo A: relativo a las transacciones comerciales y partes implicadas, con sus rúbricas correspondientes.

Grupo B: relativo a la descripción de los productos a los que se aplica el documento, con sus rúbricas correspondientes.

Grupo C: relativo a ensayos sobre probetas, con las siguientes rúbricas:

Informaciones generales sobre identificación y preparación de probetas para ensayos mecánicos de productos de acero laminados según Norma UNE 36-400-81.

Ensayo de tracción s/UNE 7474. La conformación en frío de las bandas, produce algunas alteraciones en la materia prima utilizada para la fabricación del perfil. Como consecuencia, las características exigibles al producto con relación a los valores prescritos en el Apartado “Características mecánicas del acero”, serán :

El límite elástico = 275 Mpa.

El valor mínimo de la resistencia a la tracción.

Un valor ligeramente inferior del alargamiento, dependiendo este último de la relación espesor/diámetro o lado.

Según las dimensiones del perfil, el ensayo se efectuará sobre un trozo del mismo o bien una probeta X obtenida longitudinalmente al perfil y en un punto situado a 90º de la soldadura.

Ensayo secuencial de resiliencia s/UNE 7475.

Proceso de elaboración del acero y composición química respecto al análisis de colada, realizado sobre lingotillo de colada, siendo dicho análisis válido para la recepción. Los límites de composición química son los indicados en UNE EN 10025.

Grupo D: información relativa a los ensayos sobre productos, con las siguientes rúbricas:

Inspección sobre el marcado y la identificación de los perfiles huecos, según se indica en el apartado “Suministro”.

Inspección sobre las dimensiones y tolerancias de los perfiles según se indica en el apartado “Tolerancias”.

Se dividirá el material en lotes que comprendan los productos de igual forma y de las mismas dimensiones con un peso máximo de 20 toneladas. Si todos los perfiles fueran de una misma colada, el peso máximo será de 40 toneladas.

De cada lote se tomará una muestra para el ensayo de tracción. Para la toma de muestras se aplicarán las prescripciones de la norma UNE 38167.

La comprobación dimensional se realizará mediante un plan de muestreo previamente convenido.

Grupo Z: relativo a certificaciones, con sus rúbricas correspondientes.

Tratamiento corrosivo.

1.- Tratamiento de módulos y piezas suministradas a obra:

- Chorreado:

Con granalla hasta grado SA 2 ½ del Standard Sueco.

- Desengrasado:

Mediante soluciones salinas calientes.

c) Galvanizado:

Los perfiles deberán estar galvanizados por inmersión en caliente cumpliendo lo especificado, en cuanto a características y ensayos, con la Norma UNE 37-505-75 (tubos de acero galvanizados en caliente. Características. Métodos de ensayo) y con las prescripciones complementarias siguientes:

El recubrimiento mínimo de cinc será de 400 g/m2.

Los ensayos de adherencia del recubrimiento se realizarán sin tener en cuenta la situación de la soldadura durante la realización del ensayo.

En el ensayo de curvado, el radio del mandril será seis veces el diámetro exterior del tubo.

Se admite una tolerancia en menos en la masa de cinc del 10% en la cara exterior y del 20% en la cara interior.

fosfatado:

Por inmersión (método: colestización), con un peso mínimo por unidad de área de 3,2 g/m2.

2.- Tratamiento en obra de las zonas soldadas:

Todas las zonas afectadas por las soldaduras efectuadas, tanto en taller como en obra, así como los casquillos interiores que conforman las juntas de dilatación se someterán al siguiente tratamiento de protección:

Chorreado: con granalla hasta grado SA 2 ½ del Standard Sueco.

Imprimación fosfocromante y pasivante de dos componentes (Wash Primer de dos componentes: Butiral-polivinilo catalizado + tetraoxicromato de cinc), con un espesor de 7 micras como mínimo película seca.

A las dos horas de aplicar la imprimación, se pintará encima con 6º micras como mínimo (película seca) de imprimación epoxi rica en cinc de dos componentes (epoxi catalizado + polvo de cinc).

3.- Acabado:

Aplicación de pintura epoxi de dos componentes de tono claro (resinas epoxi catalizadas + sólidos a la luz y a los agresivos químicos), con un espesor mínimo de película seca de 75 micras.

Ejecución.

Sus formas y dimensiones serán las especificadas en planos.

La regularidad de dimensiones de las piezas será tal que no se aparten en ±10 milímetros de los valores nominales indicados en Planos.

Cada pieza del pretil se instalará mediante camión pluma o grúa con dispositivo de agarre que no dañe ni desconche las aristas o superficies de la pieza; además deberá presentar un grado máximo de seguridad contra posibles caídas fortuitas de las piezas, de cara a evitar el riesgo físico que eso puede entrañar.

Por la misma razón, las piezas quedarán sujetas provisionalmente hasta su hormigonado definitivo con total seguridad.

Las posibles irregularidades en alzado de la losa del tablero no deberán afectar a la rasante del pretil, para lo cual se asentará éste, no directamente sobre el hormigón de la losa, sino sobre una cama de asiento de mortero de cemento M-450 con una altura variable, que permita conservar la alineación de dicha rasante, independientemente de las irregularidades de la losa. La alineación resultante de la colocación de las piezas, tanto en Planta como en Alzado, no se apartará de la teórica en ± 20 mm. Asimismo no se admitirán "saltos" entre una pieza y la contigua de más de 0,4 mm.

Una vez las piezas debidamente colocadas y hormigonadas se someterán a un chorreado de su superficie con arena, de tal forma que su textura sea uniforme, sin que se aprecien manchas de encofrado o de productos desencofrantes.

Los montantes quedarán con desplomes inferiores al uno por ciento (1%) y en cualquier plano vertical. Los cordones de soldadura serán uniformes y compactos. Todos los elementos horizontales presentarán continuidad de alineación en planta y alzado.

Medición y abono.

Se medirán por metros lineales (ml.) de cada pieza tipo realmente colocadas en obra de acuerdo a planos. y se abonarán a los precios especificados en el Cuadro de Precios nº 1.

Cada unidad incluye, además de todos los materiales propios de la pieza, la ejecución, transporte y colocación, parte proporcional de encofrado, tubo de PVC para paso de las barras de anclaje, anclajes o materiales de asiento, asiento y relleno de los cajeados de anclaje, juntas, operaciones de chorreado con arena y, en general, todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra de acuerdo a planos.

URBANIZACIÓN

3.23.- BORDILLOS PREFABRICADOS.

Definición

Los bordillos prefabricados son piezas prefabricadas de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

Normativa técnica

- Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

- Norma UNE 127025/99.

Condiciones generales

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Los bordillos de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superiores.

Materiales

- Componentes del hormigón

Los ácidos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán la condiciones especificadas en la Instrucción EHE, así como, en lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será del tipo Portland y cumplirá las condiciones de la Instrucción para la recepción de cementos RC-93 y las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

- Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por igual.

- Mortero en juntas

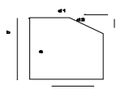
El tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento M-250, cumplirán las especificaciones del artículo correspondiente de este Pliego.

Características

- Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los planos y según indican las "Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (D.G.C. 1975) corresponderán a los modelos oficiales establecidos por el Ayuntamiento.

Las tolerancias dimensionales admisibles se concretan en el cuadro siguiente:

DIMENSIONES	TOLERANCIA (mm)
	
Ancho ..... (a)	
Alto ..... (b)	± 2
Longitud.... (1)	± 3
Declive transversal .. (d1,d2)	± 5
	± 2

La sección transversal de las piezas curvas será la misma que la de las rectas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1) en las piezas rectas y de cincuenta centímetros (50 cm.) en las piezas curvas.

- Características físico-mecánicas

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127027/99, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de doscientos cincuenta Kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm²).

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50kg/cm²) según la Norma DIN 483.

El desgaste por abrasión será inferior a tres (3 mm.) realizado según la Norma UNE 7069/53.

Recepción

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

Desgaste por abrasión.

Resistencia a compresión

Absorción.

Resistencia a flexión.

Si del resultado se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro.

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponde a las especificadas en el Proyecto.

Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre una cama de hormigón tipo HM-20, que cumplirá las condiciones del artículo “Hormigones” de este Pliego.

La cama de asiento será la definida en los planos de detalles del Proyecto.

Las piezas prefabricadas estarán perfectamente asentadas, rasanteadas, niveladas y alineadas según los planos de Proyecto.

Las juntas entre piezas será de dos centímetros y estarán rellenos con mortero de cemento M-40.

Las piezas colocadas serán homogéneas y de textura compacta y no tendrán zonas de segregación.

Las piezas una vez colocadas se procederá a regarlas con agua para limpiarlas de los restos de mortero y hormigón.

En los bordillos de delimitación de calzada, se protegerán para evitar que se ensucien al realizar los riegos en el firme de calzada.

Los bordillos situados en pasos de peatones, badenes, etc, asimismo el resto, cumplirán las Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanística y en el transporte en Andalucía.

Medición y abono

La medición se hará por metros lineales (m.l.) realmente ejecutadas de acuerdo con la unidades de obra del Proyecto y de las ordenes escritas del Ingeniero Director de las obras.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de precios nº 1.

En el precio no se hará distinción entre bordillo prefabricado recto o curvo ni en las barbacanas o rebajes para pasos de peatones.

En el precio se incluye el suministro, prueba y puesta en obra de todos los materiales que intervienen en la unidad de obra, así mismo se incluye el encofrado y desencofrado de la cama de siento de hormigón, cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de esta unidad de obra.

3.24.- RIGOLA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRENSADO BICAPA.

Definición

Consiste esta unidad en la ejecución de la rigola o correaguas entre el acerado y el aparcamiento con el firme del vial, según las especificaciones de los planos del proyecto o las indicaciones del Director de las Obras.

Tolerancia

La rigola estará alineada con el bordillo y la pendiente longitudinal mínima admisible será del 1%.

La tolerancia de la superficie acabada no podrá diferir de la teórica en más 4 mm.

Medición y abono

Se medirá y abonará por metro lineal (Ml) realmente ejecutado, valorado según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio están incluidos todos los materiales y operaciones necesarias para dejar la unidad totalmente terminada. Incluso el encofrado de la solera de hormigón y corte del firme existente para implatación en calzadas existentes.

3.25.- ACERADO DE BALDOSAS (CONDICIONES GENERALES).

Definición

Acerados de baldosas son los solados constituidos por baldosas de cemento sobre una solera realizada con hormigón HM-20 y base de suelo seleccionado, de espesores y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de terreno natural.

- Extensión y compactación de la base de asiento.

- Solera de hormigón.

- Capa de mortero.

- Solera.

- Normativa

Será de aplicación del Decreto sobre las Normas técnicas para accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte de Andalucía.

Materiales

- Baldosas de cemento

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el capítulo 2 de este Pliego.

- Morteros de cemento

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-40 en el artículo correspondiente de este Pliego.

- Hormigón

Salvo especificación en contra, el hormigón empleado en la solera del acerado será el hormigón HM-20, que cumplirá las especificaciones indicadas en el artículo dedicado a Hormigones de este Pliego.

Ejecución de las obras

La superficie de terreno natural que sirve de asiento será preparada y compacta.

La base de suelo seleccionado, de espesor indicada en los planos de Proyecto, será extendida, compactada y nivelada.

La ejecución de la solera de hormigón HM-20, de espesor indicada en los planos de proyecto, incluye el vertido, vibrado, curado y preparación de juntas.

Sobre la solera de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado, con n espesor inferior a seis centímetros (cm), y solo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la solera de hormigón.

El solado se hará para soladores de oficio.

Sobre capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se marcarán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m³) y de arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de las baldosas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

El control de ejecución restará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas.

Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Ingeniero Director de las obras.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a los especificado en los planos de Proyecto o a las indicaciones del Ingeniero Director de las obras.

Medición y abono

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por superficie (m2) de acera realmente colocado y terminado, si lo ha sido conforme a lo especificado en los planos de Proyecto y a las órdenes del Ingeniero Director.

Estas unidades de obra serán de abono a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio están incluidos la capa de mortero de asiento, lechada de cemento y todas las operaciones y ayudas necesarias para la correcta terminación del acerado o pavimento.

3.26.- PAVIMENTO EN PASOS DE PEATONES, VADOS Y RAMPAS.

Materiales

Las baldosas a utilizar en la ejecución del pavimento de los pasos de peatones, vados y rampas serán antideslizantes y cumplirán las especificaciones del artículo correspondiente del capítulo 2 de este Pliego.

Ejecución de las obras

Se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 560 del PG-3.

Tolerancia

Las tolerancias en la superficie acabada no podrá diferir de la teórica en más de medio centímetro (0,5 cms.).

Las pendientes se ajustarán al Real Decreto sobre las normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.

Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente realizado y abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio están incluidos todos los materiales, operaciones y ayudas necesarias para dejar total terminada esta unidad de obra. Incluso la formación de pendientes exigidas y recogidas en el Decreto sobre las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.

3.27.- SOLERA DE PAVIMENTOS SOLADOS.

Definición

Consiste esta unidad de obra en la realización de la solera de los pavimentos solados realizada con hormigón HM-20 de quince centimétros (15 cms) de espesor, sobre base de suelo seleccionado S-3 de treinta centimetros (30 cms) de espesor, según las especificaciones de los planos del Proyecto, excepto en el viario.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

¨ Preparación de la superficie de terreno natural.

¨ Extensión y compactación de la base de asiento.

¨ Solera de hormigón.

- Normativa

Será de aplicación los siguientes articulos: Excavación no clasificada en desmontes y cajeados, Terraplenes y Hormigones de este Pliego.

Materiales

- Hormigón

Salvo especificación en contra, el hormigón empleado en la solera del acerado será el hormigón HM-20, que cumplirá las especificaciones indicadas en el artículo dedicado a Hormigones de este Pliego.

Ejecución de las obras

La superficie de terreno natural que sirve de asiento será preparada y compacta.

La base de suelo adecuado S-1, de espesor indicada en los planos de Proyecto, será extendida, compactada y nivelada.

La ejecución de la solera de hormigón HM-20, de espesor indicada en los planos de proyecto, incluye el vertido, vibrado, curado y preparación de juntas.

Medición y abono

Las soleras de pavimentos solados se medirán y abonarán por superficie (m2) de solera de acerado realmente colocado y terminado, si lo ha sido conforme a lo especificado en los planos de Proyecto y a las órdenes del Ingeniero Director.

Estas unidades de obra serán de abono a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluyen todas las operaciones y ayudas necesarias para la correcta terminación de esta unidad de obra. No se incluyen la solera de hormigón ni la base de suelo seleccionado que serán objeto de abono independiente.

El control de los adoquines se llevará a cabo según lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas anteriormente; en otro caso se estará a lo que disponga el Ingeniero Director de las obras, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra y vigilará especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

3.28. Piezas de hormigón para pavimentos

Definición.

Las piezas de hormigón para pavimentos son elementos prefabricados de hormigón utilizados a modo de adoquines, para construir pavimentos articulados.

Normativa técnica.

- Pliegos e Instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

- Norma UNE: 127.015/2001. Adoquines prefabricados de hormigón para pavimentos.

Condiciones Generales

Las piezas de hormigón para pavimentos tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, rebabas, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Materiales

- Componentes del hormigón.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), además de las que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será en general del tipo Portland y cumplirá las condiciones de la Instrucción para recepción de cementos RC-97..

- Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

Características

- Características geométricas.

La forma y dimensiones de las piezas de hormigón para pavimentos serán las señaladas en los Planos.

Las tolerancias dimensionales admisibles se concretan en el cuadro siguiente:

DIMENSIONES	TOLERANCIA (mm.)
Longitud, anchura	±3
Espesor	±4

- Características físico-mecánicas.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 127.027, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 Kg/cm²), determinada según las normas UNE 7241 y 7242.

El desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros (2 mm.), realizando según UNE 7069.

Las piezas para pavimentos serán resistentes a ciclos de hielo-deshielo, así como a las sales descongelantes.

Recepción

- Ensayos previos.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

¨ Desgaste por abrasión

¨ Resistencia a compresión

¨ Absorción

¨ Resistencia a flexión

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

- Ensayos de control.

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m² para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

PLANTACIONES

3.29.- UNIDADES DE OBRA.

3.29.1.- Unidades de Obra

Cuadros de Precios.

Precios Unitarios.

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios del Proyecto, comprenden, suministro, empleo, manipulación y transporte de materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se indique lo contrario en la Memoria o Presupuesto.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente pliego y planos del proyecto sean aprobadas por el Ingeniero Dirección de Obra.

Precios Contradictorios.

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

Para formación de nuevos precios y fijación de las condiciones de medición y abono cuando se juzgue necesario usar materiales o ejecutar obras que no figuren en el presupuesto del proyecto, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiere, y cuando no, se discutirá entre la Dirección de Obras y el Contratista para llegar a establecer un precio contradictorio no admitiéndose las facturas por Administración.

Unidades de Obra de Implantación de Jardín.

Levantamiento de vegetales existentes

- Arranque de árboles o arbustos sin aprovechamiento.

Comprende el arranque total del vegetal incluyendo las raíces que se encuentran en una profundidad de 1 m., el troceado de todas las partes y eliminación o transporte a vertedero de las mismas.

Abono por unidades o tanto alzado.

- Arranque de árboles o arbustos con cepellón.

Consiste en la apertura de una zanja alrededor del árbol o arbusto, en forma circular y con un diámetro inferior al mismo de cinco veces el del fuste del árbol y en ningún caso inferior a 05, m.

La profundidad será hasta que no aparezcan raíces importantes (de 1/5 del diámetro del tronco). A continuación se cortará limpiamente por la parte inferior de la zanja, formando el cepellón.

Las raíces que salgan del mismo, se cortarán limpiamente con tijeras o hacha y se pintará con mástic o cicatrizante, extrayéndose la planta de su lugar.

Si la extracción se hiciera con grúa o cable por el paso de la planta, se protegerá debidamente con mantas o tablas, la parte por la que se ha de colgar, procurando no perjudicar la corteza.

- Trasplante.

Comprende el arranque para el aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y, en caso preciso, la colocación de vientos y tutores.

- Limpieza y rozas.

Consiste en la eliminación de todos los elementos vegetales tanto arbóreos como arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radical de los mismos, así como su transporte a vertedero.

- Destoconado.

Comprende el arranque y eliminación de tocones de árboles y arbustos incluso raíces de más de 2 cms. de diámetro, hasta un profundidad de 1 m.

- Superficies encespeadas.

· Preparación del suelo para céspedes.

Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

a) Subsolado hasta 0,3 m. de profundidad.

b) Desmenuzamiento mecánico del terreno.

c) Despedrado hasta eliminar todo material de lado superior a 2 cms. en una profundidad de 0,15 cms.

· Preparación de la superficie.

Consiste en el rastrillado profundo, rastrillado somero y pasada de rastrillo ciego para rasantear la capa superior del terreno, así como la extensión y nivelación de tierra vegetal procedente de acopio en capa de 30 cms. de espesor, dejándolo listo para la siembra.

· Siembra de césped.

Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indique en proyecto, rastrillado con rastrillo fino para envolver la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior.

Igualmente incluye en esta operación, los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped una vez nacido, cubrirá de forma regular, la totalidad del suelo.

En caso contrario, la Dirección de Obra, podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

· Mantillado.

Consiste en el extendido de una capa de mantillo, brisa o estiércol de champiñón sobre la siembra del césped, en cantidad no inferior a 1 m3. por 100 m2. de terreno.

· Plantación por tepes.

Una vez listo el terreno en la misma forma que se hace para la siembra, podrá realizarse la plantación del césped por tepes.

La plantación se realizará de forma que:

- No haya necesidad de pisar los tepes ya colocados.

- No queden oquedades entre ellos y el suelo o entre sí.

- Una vez colocados se esparcirá tierra ligera para rellenar las junturas.

- Las juntas de las piezas no quedan alineadas.

- Una vez plantados, los tepes serán apisonados con rodillo.

Se regará hasta saturar el tepe y unos centímetros de suelo, lo que se requerirá unos veinte litros por metro cuadrado (20 l./m2.). La operación se repetirá hasta el enraizamiento del tepe, cada vez que la dirección de obra lo estime necesario.

Los tepes deben plantarse poco después de haber sido cortados; en tiempo caluroso no deben superarse, en lo posible, el margen de un día, en tiempo fresco el plazo puede ampliarse hasta tres o cuatro días.

Se abonará por m2.

· Plantación por estolones.

Cuando el césped se proyecta a base de plantas estoloníferas, podrá realizarse la plantación en la forma siguiente:

a) Preparación del terreno como para siembra.

b) Plantación de estolones recién cortados y húmedos de forma que quede cubierta toda la superficie, a una distancia no superior a 20 cms.

c) Mantillado con mezcla de mantillo y arena en proporción de 1 de mantillo por 2 de arena y en cantidad no inferior a 2 m3 por 100 m2.

d) Dos pasadas con rodillo.

e) Riegos hasta nacer.

f) Dos primeros cortes.

· Plantación de césped por división de mata con verde fuerte. Se compone de las siguientes operaciones:

a) Deshilachado y preparación de las matas.

b) Plantación y punzón a un espaciamiento no superior a 10 cms.

c) Recebado con mantillo y repaso del terreno y primeros riegos hasta su arraigo.

Se abonará por m2.

· Plantación por división con verde fino.

Comprende:

a) Deshilachado y preparación de la mata.

b) Plantación con punzón a un espaciamiento máximo de 5x5 cms.

c) Recebado con mantillo, repaso del terreno y primeros riegos hasta su arraigo.

Se abonará por m2.

- Plantaciones.

· Plantaciones de árboles especiales.

Los árboles especiales vendrán previstos del cepellón correspondiente, o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

a) Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo 1,0 (de alto y ancho), que las del cepellón o sistema radical.

b) Cambio total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección de la Obra, se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante.

c) Mezcla y abono de las tierras resultantes.

d) Transporte al hoyo y plantación del árbol.

f) Fijación del árbol mediante vientos y tutores.

g) Confección del alcorque de riego.

Nota: Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

· Plantación de plantas con cepellón.

Comprende las mismas operaciones que en el apartado anterior, referido siempre a las dimensiones del cepellón.

· Plantación de plantas a raíz desnuda.

Comprende las mismas que en el anterior, referido a las dimensiones del sistema radical.

· Plantación de planta vivaz y de temporada.

Comprende apertura de hoyo, plantación propiamente dicha, retacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminado piedras y material sobrante.

· Alcorque de riego.

Consiste en la confección de un hueco circular en la su superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cms. de altura que permita el almacenamiento de agua.

Su diámetro será proporcional a la planta.

La realización de este trabajo, se considerará incluida en la plantación salvo especificaciones en contra.

· Afianzamiento de plantas con tutor.

Cuando así se especifique en proyecto, se afianzarán las plantas por medio de tutores. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 m. de la raíz de la planta. Tendrá resistencia y diámetro superior al fuste de aquella.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

· Afianzamiento de planta con vientos.

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes, situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente ésta con vendas de saco o lona y atando con alambre, introducido en macarrón plástico.

· Reposición de plantas.

Abarca las siguientes operaciones:

a) Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

b) Reapertura de hoyo.

c) Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.

d) Confección del alcorque.

e) Primeros riegos.

f) Afianzamiento si fuera necesario.

g) Limpieza del terreno.

Nota: Salvo especificación en contra, la reposición de plantas muertas en el período de garantía, se hará por cuenta exclusiva del contratista.

3.29.2.- Conservación

Alcance de la Conservación.

La conservación de jardines, salvo especificaciones en contra, comprende:

Conservación de céspedes:

- Riegos

- Siegas

- Recorte de bordes con pala.

- Escarda

- Aireado

- Recebo

- Resembrado

- Tratamiento Fitosanitario.

- Abonado

Conservación de plantas:

- Riegos

- Podas

- Reposición de marras

- Tratamiento Fitosanitario

- Abonado

- Recorte de setos y figuras

Conservación del sistema de riego:

- De riegos entubados

- De riegos de pie

Conservación de céspedes.

Riegos.

El riego inmediato a la siembra se hará con agua no potable y con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semilla. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesarias para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Siega.

Tantas veces como la hierba alcance los diez centímetros (10 cms.) de altura se procederá a segar. No hay inconveniente, sino en general todo lo contrario, en segar antes de que alcance esa altura.

La primera siega se dará cuando alcance los cinco centímetros (5 cms.). La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cms.) el nivel del corte.

Recorte de bordes.

En los límites de las áreas de césped y con objeto de que éste no invada las zonas de caminos o parterres de flores, se realizará periódicamente y por lo menos tres veces al año un recorte con pala plana o maquinaria adecuada, del borde de superficie encespeada arrancando la parte sobrante incluso hasta las raíces.

Escarda.

La escarda o limpieza de malas hierbas, deberá hacerse en cuanto éstas resulten visibles en la superficie de césped y haga desmerecer su aspecto. Los céspedes implantados más de un

año, podrá realizarse con herbicidas selectivos siempre que estos garanticen la supervivencia de las especies que hayan sido utilizadas en la siembra.

Aireación y verticut.

Consiste en la perfección mediante rodillos especiales de la capa de tope, debiéndose extraer y evacuar los fragmentos obtenidos mediante esta operación y recebando nuevamente con mantillo y arena los orificios resultantes.

Igualmente con objeto de airear las raíces se utilizará la máquina de verticut o corte vertical alternándose con la operación descrita antes.

Estas labores deberá realizarse como mínimo, una vez al año cada una.

Recebo.

Después de las operaciones anteriores y en caso de que por la erosión o compactación quedara al aire parte de las raíces del césped, deberá recebarse el terreno, inmediatamente después de un corte, con una mezcla de mantillo y arena que rellenando todos los huecos, deje al descubierto las puntas de la hierba recién cortada. A continuación del recebo deberá pasarse el rodillo.

Resembrado.

En las zonas o céspedes que, por mala siembra, o por desgaste posterior se produzcan claros o calvas, deberá realizarse el resembrado, con las mismas mezclas de semilla que la siembra, realizándose previamente una labor de aireación o verticut y posteriormente un recebo.

Tratamientos Fitosanitarios.

Se realizarán periódicamente tratamientos aconsejables con los productos más adecuados del mercado, que deberán ser previamente sometidos a la aprobación de la Dirección o Inspección de la Obra. Igualmente se mantendrá un servicio de vigilancia para realizar los tratamientos específicos adecuados ante la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Abonado.

Se dará los prescritos en el proyecto o plan de conservación y, en cualquier caso y como mínimo dos abonados al año con mezcla de abonos minerales compuestos de los tres macroelementos (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) en cantidad no inferior a 800 Kg. por Ha. y abonado.

Conservación de Plantas.

Riego.

Las plantas que no se encuentren en zona de césped y las de plantaciones, alineaciones de calles serán regadas copiosamente por inundación, bien con manguera o camión-tanque con agua no potable, tantas veces como indique el proyecto o plan de conservación, y por lo menos, doce riegos a lo largo del año.

Poda.

La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios y tratados con cicatrizantes en los casos en que el diámetro de la rama cortada sea de grandes dimensiones.

Se deberá tener en cuenta:

a) Que los árboles resinosos de hoja persistente no deben de podarse sino en puntas de ramas o, en casos excepcionales supresión de ramas muy jóvenes.

Deberán evitarse cortes de ramas muy gruesas y cuando esto se haga se tratará con cicatrizantes inmediatamente después.

c) Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del años se podrán en otoño.

d) Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.

e) Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.

f) La poda deberá tender siempre a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.

g) Las ramas que se supriman definitivamente deberán cortarse lo más raso posible de su punto de inserción.

h) Las leñas de la poda deberán trocearse, atarse y ser transportadas a vertedero en el día siguiente al corte.

i) Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Debe distinguirse tres tipos de poda:

- De formación: es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.

- Poda de mantenimiento: es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.

- Poda de rejuvenecimiento: es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después del corte suprimiendo partes o toda la copa, o parte visible de las mismas con objeto de obtener una parte visible de las mismas más joven y vigorosa. Se hará solo por indicación de la Dirección de la Obra.

Reposición de marras.

Consiste en la nueva plantación de los árboles que hayan muerto en el período de garantía. La plantación se realizará en la misma forma que se hizo en un principio y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida.

Tratamiento Fitosanitario.

Se realizarán periódicamente y por lo menos dos veces al año los tratamientos preventivos de plagas y enfermedades corrientes en la zona, manteniéndose servicio de vigilancia para detectar cualquier ataque o enfermedad prevista y proceder a su inmediato combate.

En cualquier caso se respetará lo establecido en el proyecto o plan de conservación.

Abonado.

Se cumplirá lo previsto en el proyecto o plan de conservación y en su defecto se abonará una vez al año con compuesto mineral de los tres macroelementos y otra con abono orgánico en cantidades adecuadas al porte de las plantas.

Recortes.

Se realizarán como mínimo dos veces al año para mantener los setos y figuras en la forma indicada en el proyecto o plan de conservación, salvo lo previsto en dichos documentos. Las épocas serán Otoño y Primavera.

Conservación del Sistema de Riego.

De riegos entubados.

Comprende la conservación de la red de tuberías en perfecto estado, reparaciones de averías, limpiezas, etc., así como conservación y reposición de tramos inútiles, bocas de riego, enchufes automáticos, tapas de registro, regadores móviles, y fijas, mangueras, goteros, filtros, etc. Las reposiciones y sustituciones se harán con materiales idénticos a los retirados y, en cualquier caso se seguirán las instrucciones de la Dirección o Inspección de Obra.

De riegos a pie.

Comprenderá el mantenimiento de la red de riegos y acequias, limpiezas periódicas una vez al año como mínimo, mantenimiento de compuertas, llaves de paso, etc...

Daños por deficiencias.

Las inundaciones o perjuicios que se produzcan por salidas de agua, roturas o imperfecciones debidas a la mala conservación será de la responsabilidad total del contratista.

3.29.3.- Varios.

Protección del Arbolado y Jardines.

En cualquier trabajo público o privado en el que las operaciones de paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m., desde el suelo con tablones ligados con alambres, en la forma indicada por la Dirección de Obra.

Zanjas.

Cuando se abren hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, bien sean calles, plazas, paseos, o cualquier otro tipo, la excavación no deberá aproximarse al pie del mismo, más de una distancia igual a 5 veces al diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m.) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m. En caso de que, por otras ocupaciones del subsuelo, no fuera posible el cumplimiento de estas ordenanzas, se requerirá la visita de Inspección de la Dirección de Parques y Jardines, antes de comenzar las excavaciones.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cms. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado sea la del reposo del vegetal (Diciembre, Enero y Febrero).

Los árboles deberán ser previamente protegidos en la forma indicada.

Cuando en una excavación cualquier tipo, resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Valoración de árboles.

Cuando por los daños ocasionados a un árbol, o por necesidades de una obra, paso de vehículos, badenes particulares, etc..., resultase este muerto, o fuera necesario suprimirlo, a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda se valorará el árbol siniestrado en todo o parte.

El importe de los árboles dañados o mutilados, tasados según este criterio, podrán ser descontados por la Dirección de Obra, del total de cualquier certificación de obra.

Ejecución del Proyecto.

Antes de comenzar las obras deberá protegerse en la forma indicada en las presentes normas, todos los árboles existentes cercanos al terreno, que puedan ser dañados por el paso de vehículos o máquinas, así como deberá evitarse la compactación del suelo a sus alrededores.

Durante la ejecución de las obras se tendrán presente las siguientes prescripciones:

a) Construir los badenes necesarios, conforme a lo dispuesto en la ordenanza de badenes, cuando la obra exija el paso de vehículos por aceras.

b) Conservar el badén y la acera durante el tiempo de ejecución de las obras.

c) Observar las normas establecidas sobre horarios, carga y descarga, apertura y relleno de zanjas, protección de arbolado, retirada de escombros y materiales de la vía pública, etc...

Antes de ocho (8) días siguientes a la terminación de la obra, el propietario deberá:

a) Retirar los materiales sobrantes, los andamios, vallas y barreras que aún no lo hubieses sido.

b) Construir el piso definitivo de las aceras.

c) Reponer o reparar el pavimento, arbolado, conducciones y cuantos otros elementos urbanísticos hubiese resultado afectado por la obra si no hubieses sido posible verificarlo antes a causa de las operaciones de la construcción.

Garantías.

Salvo especificación en contra en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la garantía de las plantaciones será de UN AÑO desde el acta de finalización de la obra.

Durante este período, el contratista no podrá retirar la fianza definitiva y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias deterioro o roturas se ocasionen en las obras.

Si en este período, la Dirección de Obra observara alguna falta de construcción o de calidad en los materiales utilizados que no hubieran vertido a lo largo de la ejecución, podrá obtener la demolición y sustitución con cargo al contratista.

Las plantas o siembras que la segunda primavera del período de garantía, no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de la Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

Si se incluyera en el proyecto, partida de conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía, la Dirección de Obra pasará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas y siembras, ordenando al contratista realizar cuantas operaciones sean precisas.

Cualquier marra o deficiencia en las plantas a lo largo de este período, deberá ser repuesta y subsanada por el contratista.

Sanciones y Responsabilidades.

El incumplimiento de contrato de construcción o cualquier falta a lo establecido a este Pliego, el de condiciones administrativas o el de condiciones particulares de la obra, podrá ser sancionado por la providencia del Alcalde y a propuesta de la Dirección de Obra, en las cuantías y forma que marca la ley.

Estas sanciones, se harán efectivas en la forma establecida en la normativa en vigor.

Las responsabilidades a que hubiera lugar por causa de la realización y garantía de esta

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar una capa de suelo seleccionado (artículo "Terraplenes" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

DRENAJE

3.30.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS EN CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, entibación, agotamiento y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo según el perfil longitudinal y las secciones indicadas en los Planos.

Serán aplicables las prescripciones del Artículo 321 del PG-3 y del artículo correspondiente de este P.C.T.P.

Todas las excavaciones de las zanjas se abonarán por su volumen (m³), según el precio que figura en el cuadro de Precios nº 1 del Proyecto y según la medición real resultante, hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para su ejecución, incluso la carga y el transporte a vertedero de los productos sobrantes, o de los que no fuesen aptos para realizar el relleno de las zanjas, la adquisición e indemnización necesaria para ocupar terrenos con los productos de excavación, la tala y descuaje del terreno, extracción de raíces y toda clase de vegetación, demolición de cimentaciones, obras de fábrica y conducciones, las entibaciones y otros medios auxiliares, los agotamientos y desviaciones de cauces y la construcción de desagües para dar salida a las aguas superficiales. Cuando haya que demoler y reponer el pavimento se deducirá de la excavación el volúmen ocupado por él, ya que esta unidad de obra es objeto de abono con un precio independiente.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre volúmenes que deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba del Director de las obras antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista

serán, para cualquier clase de terreno, los marcadas en los Planos. En el precio de dicha excavación va incluida por tanto la excavación supletoria que el contratista realice o la entibación que pueda necesitar, en aquellos terrenos en que el talud natural sea más tendido que el considerable para la medición del abono.

La excavación será no clasificada.

3.31.- TRABAJOS EN AGUA Y AGOTAMIENTOS

Definición

Se define como agotamiento el conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que irrumpan en las zonas de trabajo, cualquiera que sea su origen, siempre que sea obligada su elevación mediante bombas o máquinas similares.

Condiciones Generales

El contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución.

El contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones, todas las obras de drenaje y desagüe durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

El contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase por ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado, pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la composición del cuadro de precios.

Medición y abono

Los agotamientos no serán objeto de abono por estar incluido su coste en las unidades de excavación.

3.32.- ALCANTARILLADO. CONDICIONES GENERALES.

Campo de aplicación

El presente capítulo de este Pliego se refiere a la realización de obras de la red de alcantarillado (canalizaciones y obras complementarias) con o sin empleo de elementos prefabricados, con destino a la evacuación de aguas pluviales y residuales, domésticas e industriales.

Normativa técnica

- Pliegos de aplicación obligatoria

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU. (B.O.E. nº 1228 de 23 de septiembre de 1.986).

- Normas básicas de referencia

Normas Tecnológicas para la Edificación de Alcantarillado (INTE-ISA).

Condiciones de Servicio

Los elementos prefabricados o construidos «in situ» deberán calcularse para resistir los esfuerzos producidos por las cargas exteriores y por las interiores derivadas de una puesta en carga fortuita de la red durante un tiempo limitado. No obstante, cuando se estimen por el proyectista circunstancias tales que justifiquen incluir en proyecto tramos en carga, deberá determinarse la máxima presión admisible y se proyectarán dichos tramos según lo dispuesto

en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU de orden de 28 de julio de 1.974.

Condiciones generales que deben cumplir las obras

Las obras de alcantarillado comprenden las actividades que se citan en los restante párrafos de este apartado, junto con los artículos de este Pliego que resultan de aplicación para las mismas.

Preparación del terreno y la demolición, en su caso, de las calzadas y/o aceras afectadas por la traza de las obras. A este efecto será de aplicación lo dispuesto en el artículo 301 «Demoliciones» de este Pliego.

Ejecución de las excavaciones o minas que fueren necesarias y relleno de las mismas, incluso entibaciones y agotamientos, cualesquiera que sea su importancia. A este respecto, se tendrá en cuenta lo establecido en los artículos de «Agotamientos, obras de drenaje» y «Movimientos de tierras» de este Pliego.

Suministro e instalación -o la construcción «in situ»- de las canalizaciones y acometidas, así como la realización de juntas y enlaces necesarios a las obras y canalizaciones existentes o pendientes de construir.

Construcción de obras complementarias tales como pozos de registro, absorbederos, desarenadores, pozos de ventilación, etc.

Transporte a vertedero de los materiales no aptos para el relleno de los sobrantes.

Reparación de servicios y restablecimientos de calzadas y aceras afectados durante la realización de las obras.

Materiales

- Aridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente «Institución de Hormigón Estructural» EHE; además de lo que se indica en el artículo correspondiente de este Pliego.

- Cementos

El cemento cumplirá las condiciones del Artículo «Cementos», de este Pliego.

Deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-97.

- Aditivos

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los artículos correspondientes del PG-3.

- Agua

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural» EHE y el artículo correspondiente de este Pliego.

- Hormigón

Los hormigones empleados en todas la obras de la red de saneamiento cumplirá las condiciones de la «Instrucción de Hormigón Estructural» EHE y en los artículos correspondientes de este Pliego.

- Ladrillos

Los ladrillos utilizados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M (macizo) señalado en la Norma UNE 67019-84 y cumplirán las especificaciones que se señalan en el artículo correspondiente de este Pliego.

Condiciones de seguridad en el trabajo

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte de fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección se ordenen las condiciones de trabajo.

Cuando la ejecución sea en zanja y se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de ella, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiraran, vallas que se iluminarán cada quince metros (15 m.) con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas palos a distancia no superior a cincuenta metros (50 m.).

Si la ejecución en mina, en cada tajo el número mínimo de operarios será de dos (2) manteniéndose un tercero de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna anomalía.

En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

No se trabajará en el interior de minas con motores de combustión ni se renovará el aire con botellas de oxígeno comprimido. Siempre que la ventilación natural sea insuficiente se instalará un sistema adecuado de ventilación forzada.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o existe viento con un a velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h); en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando se prevea entibación ésta se ejecutará a continuación de la excavación. Estas se revisarán al empezar cada jornada.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Los que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel.

En todos los tajos será imprescindible el uso de casco protector.

Se protegerá a los operarios de ambientes con concentración de gases peligrosos, pulvígenos o de ruidos.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra, se consultará la NTE-IEP: «Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra». Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que se han de aplicar según el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se restablecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

3.33.- CONDUCTOS PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de los conductos o tubos de diferentes diámetros de conductos previstos para la evacuación de aguas pluviales y fecales. Estos cumplirán la normativa vigente.

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales del Proyecto.

A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad.

Antes de la colocación de los conductos el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero Directos de las Obras, que la zanja se halla en buen estado del terreno y el apoyo de relleno de zahorra natural con la rasante adecuada, exento de material suelto o con exceso de humedad y espesor indicado en los planos.

Los tubos se colocarán y nivelarán sobre apoyos y una vez introducidos se procederá a los rellenos localizados de arena y suelo seleccionado S-3 hasta alcanzar la sección definida en los planos.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otro y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas.

Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cinco metros (5 m.) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

Los conductos para aguas pluviales y fecales se medirán y abonarán por los metros lineales de cada tipo y sección realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están comprendidas todas las operaciones de colocación, instalación de juntas, cortes necesarios. Asimismo están incluidas las conexiones con los registros y con la red actual y los tapones estancos en extremos de tuberías sin pozo, y en general los gastos de pruebas.

3.34.- ARRIÑONAMIENTO DE HORMIGÓN.

Definición

Consiste esta unidad de obra en el arriñonado de los tubos, una vez colocado los tubos, según las especificaciones de los Planos del Proyecto, con hormigón en masa.

Medición y abono

- Relleno del apoyo, flancos y protección de la tubería

El material empleado en protección de la conducción y en relleno de sus flancos se medirá y abonará por metro cúbico (m3) sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos y abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución en las zanjas no será objeto de abono.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del arriñonamiento.

No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación no abonables, ni el transporte a pie de obra y ulterior transporte a vertedero del material que no haya resultado utilizable. Tampoco será abonable la carga, transporte y vertido en lugar autorizado a cualquier distancia de los productos de la excavación que no hayan sido empleados en el relleno de las zanjas.

3.35.- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Una vez colocada la tubería, el arriñonado y la primera capa de protección hasta unos quince (15) centímetros por encima de la generativa superior del tubo se harán con suelo seleccionado S-3. El resto de relleno localizado de las zanjas se hará con suelo adecuado S-1 y se compactará por tongadas sucesivas, las primeras capas horizontales se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 98 por 100 del Próctor Modificado.

Las restantes capas podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 98 por 100 del Próctor Modificado.

La medida de los rellenos se hará sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos o definidas por el Ingeniero Director. El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución de las zanjas, no será objeto de abono.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y maquinaria, hasta la total terminación de los trabajos. No se hará distinción, a efectos de abono, entre rellenos de un cierto tipo, colocado en diferentes fases.

3.36.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO

Clasificación

Los elementos complementarios de la red de saneamiento más habituales son los siguientes:

- Pozos de registro.

- Elementos metálicos de los pozos de registro.

- Pates trepadores.

- Sumideros e imbornales.

- Arquetas de registro.

- Cámaras de descarga.

- Aliviadero de crecida.

- Acometidas de edificios.

- Pozos de ventilación.

- Rápidos.

Para completar la función de la red pública hay que disponer en el interior de los edificios otra red privada de evacuación de las aguas domésticas y dotarla de aparatos adecuados para efectuar la recogida. Las prescripciones contenidas en el presente artículo se refieren exclusivamente a la primera.

Condiciones generales

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser prefabricadas o construidas «in situ». Estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

- Pozos de registro

Son elementos que se instalan para permitir el acceso, la inspección y/o la limpieza de la red,

En general, los pozos de registro serán cilíndricos con un diámetro interior de 1200 mm y quedarán coronados por una embocadura troncocónica sobre la que se colocará el conjunto formado por el marco y la tapa de cierre.

La solera de éstos será de hormigón en masa o armado, y su espesor no será inferior a quince centímetros (15 cm.).

Los alzados construidos «in situ» podrán ser de hormigón en masa o armado,. Su espesor no podrá ser inferior a diez centímetros (10 cm.) si fuesen de hormigón armado, veinte centímetros (20cm.) si fuesen de hormigón en masa

En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a dosciento a kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm2).

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros (2 cm.) de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realzará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen, en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

3.37. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Definición

En esta unidad se incluyen todas las cunetas, que se han previsto incluir, revestidas de hormigón.

El revestimiento se hará con una capa de hormigón tipo HM-20, de espesor variable, según tamaño de cuneta y que figura en planos.

Las formas y dimensiones serán las que figuran en los planos.

Materiales

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

Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-97.).

- Artículo 630 del presente Pliego

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

Ejecución

En la ejecución de las cunetas de guarda en desmonte y de pie de terraplén no se incluye la excavación, que se realizará según el artículo 321 de “Excavación en zanjas y pozos”.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

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

Preparación del lecho de asientos

El fondo y aristas de la cuneta se redondearán de acuerdo con el Art. 320.3.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar una capa de

suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE); el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

El revestimiento de hormigón HM-20, podrá ejecutarse tanto por medios clásicos, como con máquina especial que realiza el hormigonado en continuo.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (¼) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán1 con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (> 5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Medición y abono.

Las cunetas de guarda en cabeza de desmonte y de pie de terraplén no incluyen la parte correspondiente de excavación, que será objeto de abono independiente, realizándose según el artículo 321 de este pliego "Excavación en zanjas y pozos".

Esta unidad se medirá por metros (Ml.) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

En el precio se considera incluido el refino, limpieza, entibaciones, encofrados, hormigones, hormigones de limpieza, vertido, vibrado, curado, juntas, el sellado de bordes a los efectos señalados en 400.2, y cualquier otro gasto necesario y suficiente para la completa y correcta ejecución de la unidad.

El abono se realizará según las siguientes unidades del cuadro de precios:

0400.042: ml de Cuneta trapezoidal, revestida de hormigón HM-20 con cemento SR/MR, de 0.80 m de base inferior, 1.30 m de ancho, 0.50 m. de profundidad y 0.10 m. de espesor.

3.38. ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS.

Definición

Se han previsto los siguientes tipos de embocaduras, arquetas y pozos de registro:

- Embocaduras, constituidas por boquilla y aletas, según tipologías de la Colección Oficial de Obras de Paso, situadas tanto a la entrada como a la salida de las obras de drenaje. Todas ellas se proyectan de hormigón armado o en masa.

- Arquetas o pozos de registro provistos de tapa de hormigón armado o rejillas.

- Pozos de registro circulares con elementos prefabricados.

Las formas y dimensiones de cada elemento serán el que se defina en el Proyecto.

Materiales

De forma general se realizarán en hormigón del tipo HM-20 y HA-25 SR/MR con acero del tipo B-500 S. En los planos se definen las formas, dimensiones, armaduras y ubicación de cada uno de los tipos.

Los pozos circulares para colectores se realizarán mediante piezas prefabricadas de hormigón, según formas, dimensiones y disposición definida, en su caso, en los planos.

Las rejillas metálicas en pozos y arquetas estarán constituidas por perfiles del tipo IPN o UPN con un marco embutido en el hormigón. Sus formas, dimensiones y ubicación se definen en los planos.

Las tapas y cercos de pozos circulares, serán de fundición, según las características definidas en los planos.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones especificas:

Hormigón:

- Artículo 630 del PG3/75.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Resistencia característica mínima a compresión para hormigón armado: veinticinco megapascales (25 Mpa), a veintiocho (28) días.

- Resistencia característica mínima a compresión para hormigón en masa: veinte megapascales (20 Mpa), a veintiocho (28) días.

- Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascales y medio (15 Mpa)

Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 Mpa), a veintiocho (28) días.

- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE 36111 y UNE 36118

Ejecución.

Las distintas operaciones que comprende la ejecución de las arquetas: excavaciones, hormigones, rellenos, etc., se realizarán según se indica en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Se procurará que el tiempo que media entre las distintas actividades sea el más corto posible, siendo el Contratista responsable de señalizarlas y protegerlas convenientemente para evitar posibles accidentes.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuaran a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará1 en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del presente Pliego.

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

Las tapas de hormigón y rejillas metálicas serán prefabricadas y se colocarán de forma que encajen perfectamente con el cuerpo de la obra.

Medición y abono

Todos los elementos incluidos en este artículo se medirán por unidades completas y terminadas, realmente ejecutada de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Director. El precio incluye la excavación y relleno, el hormigón, curado, encofrado, agotamientos, entibación, acometida de tubo de drenaje, fijación del marco y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, excepto la tapa o rejilla que se medirá y abonará por unidades independientes.

3.39.- REGISTROS

Definición

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

Ejecución de las obras

Se dispondrán obligatoriamente en los casos siguientes:

Cabecera de la red.

Cambios de alineación.

Cambios de sección.

Cambio de rasante.

Unión de ramales.

- En tramos rectos de la red, a una distancia no superior a 30 m en suelo urbano o urbanizable y no superior a 50 m en suelo no urbanizable, salvo casos justificados autorizados expresamente por EPSA.

Estarán constituidos por los siguientes elementos indicados en la Norma ISA-14. Pozo de registro circular-P.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.

Los tipos de pozos de registro se ajustarán a lo establecido en la Instruccioneds Técnicas para redes de saneamiento (PD 005.12) de EPSA.

Medición y abono

Los registros se medirán y abonarán por unidades (Uds) realmente ejecutados de los registros que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

3.40.- PERFORACION DE POZO DE REGISTRO

Consiste esa unidad en la perforación por medios mecánicos o manuales de pozos de registro existentes para las acometidas de las nuevas tuberías, el recibido y sellado de la misma con mortero de alta resistencia, la modificación de la meseta y cuantas operaciones, medios mecánicos y materiales sean necesarios para dejar la unidad totalmente terminada a juicio de la Dirección Facultativa.

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra que afectan a la ejecución de las obras de saneamiento.

3.41.- PATES TREPADORES.

Definición

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

Montaje

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificaciones por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

En el caso de utilizarse pates de fundición, éstos se introducirán en un orificio más holgado y se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. de acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate y se realizará conforme a las siguientes instrucciones de montaje:

Se realizarán taladros de 25 mm de diámetro y 80 mm de profundidad, separados entre si una distancia de 330 mm.

Se introducirán los dos extremos del pate en la pareja de taladros correspondientes, golpeando alternativamente ambos lados con un martillo de plástico o goma hasta su penetración a tope.

En los casos en que el diámetro del taladro sea superior a 25 mm, habra de emplearse una resina o mortero epoxy para el correcto anclaje del pate.

Pruebas a someter a los pates colocados

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

Los pates instalados deberán resistir una carga de tracción horizontal de 3.5 kN y una carga verical de 2 kN sin presentar una deformación superior a 100 mm bajo carga ni de 2 mm remanente.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido está incluido en los precios de colocación.

Medición y abono

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra de las que forma parte su ejecución.

3.42.- ELEMENTOS METALICOS DE LOS POZOS DE REGISTRO

Cercos de registro en acera y calzada

- Generalidades

Los cercos de registro deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30 según la Norma UNE 36111.1R/73. La composición química será tal que el contenido es fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente ($P \leq 0{,}15\%$; $S \leq 0{,}14\%$). Asimismo deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a la tracción $\geq$ 30 kp/mm².

- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4,5 y 6 según la Norma UNE 36117/63.

- Fabricación

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111/1R/73, entre las que merecen destacarse aquellas que se indican en los siguientes párrafos.

Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc. y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente «uniones frías».

Tapas de registro en acera y calzada

- Generalidades

Los productos para calzadas y aceras deben satisfacer los requisitos de las Normas UNE 41300/87 y EN 124/86.

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición con grafito esteroidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36118/73. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las característica a tracción mínimas exigibles son:

CALIDAD	RESISTENCIA	LIMITE ELASTICO (kp/mm²)	ALARGAMIENTO (%)
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36111/1R/73. Además de grafito podrán existir como constituyentes ferrita y perlita en cantidades no definidas.

- Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36118/73 referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.

Ausencia de defectos, en especial las «uniones frías».

Ejecución de las obras

Las cercos y tapas de registro estarán homologados y tendrán las dimensiones especificadas en los planos de proyecto. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra y homologados por EPSA.

Las tapas llevarán las inscripciones propias del uso a que esté destinado el correspondiente servicio, las del Ayuntamiento y las de EPSA.

Tanto en aceras como en calzada, para accesos a registros y arquetas cuyas dimensiones lo permitan se utilizarán tapas circulares de paso libre 600 mm.

Todas las tapas y cercos han de llevar marcadas de forma visible y legible las indicaciones siguientes:

- EN 124 como referencia de la norma.

- La clase correspondiente.

- El nombre y/o la sigla del fabricante.

- La eventual marca de conformidad.

- Uso del registro.

Las tapas y cercos en calzadas y aceras cumplirán las características de la clase D400 según la norma EN 124/86 correspondiente a la norma UNE 41300/87, es decir que estén

dimensionadas para soportar una carga de rotura mayor a 40.000 daN (40 t). Los cercos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono del pozo.

Control de calidad

Cada partida de materiales metálicos (tapas y cercos de pozos, rejillas, pates, etc.) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar en nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas prescritas en el presente Pliego.

Se realizará una inspección visual al cien por cien (100%) de todas la piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de «uniones frías»

Sobre el dos por ciento (2%) de las piezas de cada tipo, y nunca en menos de dos (2) unidades, se comprobarán las características mecánicas, la microestructura y la composición química.

Si los resultados obtenidos en los controles indicados en los apartados anteriores cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará la partida y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo a la vista de los ensayos realizados.

Medición y abono

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra de las que forma parte su ejecución.

ALCANTARILLADO

3.43.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS EN CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, entibación, agotamiento y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo según el perfil longitudinal y las secciones indicadas en los Planos.

Serán aplicables las prescripciones del Artículo 321 del PG-3 y del artículo correspondiente de este P.C.T.P.

Todas las excavaciones de las zanjas se abonarán por su volumen (m³), según el precio que figura en el cuadro de Precios nº 1 del Proyecto y según la medición real resultante, hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para su ejecución, incluso la carga y el transporte a vertedero de los productos sobrantes, o de los que no fuesen aptos para realizar el relleno de las zanjas, la adquisición e indemnización necesaria para ocupar terrenos con los productos de excavación, la tala y descuaje del terreno, extracción de raíces y toda clase de vegetación, demolición de cimentaciones, obras de fábrica y conducciones, las entibaciones y otros medios auxiliares, los agotamientos y desviaciones de cauces y la construcción de desagües para dar salida a las aguas superficiales. Cuando haya que demoler y reponer el pavimento se deducirá de la excavación el volúmen ocupado por él, ya que esta unidad de obra es objeto de abono con un precio independiente.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre volúmenes que deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba del Director de las obras antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcadas en los Planos. En el precio de dicha excavación va incluida por tanto la excavación supletoria que el contratista realice o la entibación que pueda necesitar, en aquellos terrenos en que el talud natural sea más tendido que el considerable para la medición del abono.

La excavación será no clasificada.

3.43.- TRABAJOS EN AGUA Y AGOTAMIENTOS

Definición

Se define como agotamiento el conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que irrumpan en las zonas de trabajo, cualquiera que sea su origen, siempre que sea obligada su elevación mediante bombas o máquinas similares.

Condiciones Generales

El contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución.

El contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones, todas las obras de drenaje y desagüe durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

El contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase por ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado, pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la composición del cuadro de precios.

Medición y abono

Los agotamientos no serán objeto de abono por estar incluido su coste en las unidades de excavación.

3.44.- ALCANTARILLADO. CONDICIONES GENERALES

Campo de aplicación

El presente capítulo de este Pliego se refiere a la realización de obras de la red de alcantarillado (canalizaciones y obras complementarias) con o sin empleo de elementos prefabricados, con destino a la evacuación de aguas pluviales y residuales, domésticas e industriales.

Normativa técnica

- Pliegos de aplicación obligatoria

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU. (B.O.E. nº 1228 de 23 de septiembre de 1.986).

- Normas básicas de referencia

Normas Tecnológicas para la Edificación de Alcantarillado (INTE-ISA).

Condiciones de Servicio

Los elementos prefabricados o construidos «in situ» deberán calcularse para resistir los esfuerzos producidos por las cargas exteriores y por las interiores derivadas de una puesta en carga fortuita de la red durante un tiempo limitado. No obstante, cuando se estimen por el proyectista circunstancias tales que justifiquen incluir en proyecto tramos en carga, deberá determinarse la máxima presión admisible y se proyectarán dichos tramos según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU de orden de 28 de julio de 1.974.

Condiciones generales que deben cumplir las obras

Las obras de alcantarillado comprenden las actividades que se citan en los restante párrafos de este apartado, junto con los artículos de este Pliego que resultan de aplicación para las mismas.

Preparación del terreno y la demolición, en su caso, de las calzadas y/o aceras afectadas por la traza de las obras. A este efecto será de aplicación lo dispuesto en el artículo 301 «Demoliciones» de este Pliego.

Ejecución de las excavaciones o minas que fueren necesarias y relleno de las mismas, incluso entibaciones y agotamientos, cualesquiera que sea su importancia. A este respecto, se tendrá en cuenta lo establecido en los artículos de «Agotamientos, obras de drenaje» y «Movimientos de tierras» de este Pliego.

Suministro e instalación -o la construcción «in situ»- de las canalizaciones y acometidas, así como la realización de juntas y enlaces necesarios a las obras y canalizaciones existentes o pendientes de construir.

Construcción de obras complementarias tales como pozos de registro, absorbederos, desarenadores, pozos de ventilación, etc.

Transporte a vertedero de los materiales no aptos para el relleno de los sobrantes.

Reparación de servicios y restablecimientos de calzadas y aceras afectados durante la realización de las obras.

Materiales

- Aridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente «Institución de Hormigón Estructural» EHE; además de lo que se indica en el artículo correspondiente de este Pliego.

- Cementos

El cemento cumplirá las condiciones del Artículo «Cementos», de este Pliego.

Deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-93.

Aditivos

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los artículos correspondientes del PG-3.

- Agua

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural» EHE y el artículo correspondiente de este Pliego.

- Hormigón

Los hormigones empleados en todas la obras de la red de saneamiento cumplirá las condiciones de la «Instrucción de Hormigón Estructural» EHE y en los artículos correspondientes de este Pliego.

- Ladrillos

Los ladrillos utilizados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M (macizo) señalado en la Norma UNE 67019-84 y cumplirán las especificaciones que se señalan en el artículo correspondiente de este Pliego.

Condiciones de seguridad en el trabajo

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte de fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección se ordenen las condiciones de trabajo.

Cuando la ejecución sea en zanja y se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de ella, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiraran, vallas que se iluminarán cada quince metros (15 m.) con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas palos a distancia no superior a cincuenta metros (50 m.).

Si la ejecución en mina, en cada tajo el número mínimo de operarios será de dos (2) manteniéndose un tercero de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna anomalía.

En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

No se trabajará en el interior de minas con motores de combustión ni se renovará el aire con botellas de oxígeno comprimido. Siempre que la ventilación natural sea insuficiente se instalará un sistema adecuado de ventilación forzada.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o existe viento con un a velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h); en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando se prevea entibación ésta se ejecutará a continuación de la excavación. Estas se revisarán al empezar cada jornada.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Los que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel.

En todos los tajos será imprescindible el uso de casco protector.

Se protegerá a los operarios de ambientes con concentración de gases peligrosos, pulvígenos o de ruidos.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra, se consultará la NTE-IEP: «Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra». Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que se han de aplicar según el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se restablecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

3.45.- CONDUCTOS PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de los conductos o tubos de diferentes diámetros de conductos previstos para la evacuación de aguas pluviales y fecales. Estos cumplirán la normativa vigente.

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales del Proyecto.

A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad.

Antes de la colocación de los conductos el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero Directos de las Obras, que la zanja se halla en buen estado del terreno y el apoyo de relleno de zahorra natural con la rasante adecuada, exento de material suelto o con exceso de humedad y espesor indicado en los planos.

Los tubos se colocarán y nivelarán sobre apoyos y una vez introducidos se procederá a los rellenos localizados de arena y suelo seleccionado S-3 hasta alcanzar la sección definida en los planos.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otro y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas.

Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cinco metros (5 m.) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

Los conductos para aguas pluviales y fecales se medirán y abonarán por los metros lineales de cada tipo y sección realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están comprendidas todas las operaciones de colocación, instalación de juntas, cortes necesarios. Asimismo están incluidas las conexiones con los registros y con la

red actual y los tapones estancos en extremos de tuberías sin pozo, y en general los gastos de pruebas.

3.46.- ARRIÑONAMIENTO DE HORMIGON.

Definición

Consiste esta unidad de obra en el arriñonado de los tubos, una vez colocado los tubos, según las especificaciones de los Planos del Proyecto, con hormigón.

Medición y abono

- Relleno del apoyo, flancos y protección de la tubería

El material empleado en protección de la conducción y en relleno de sus flancos se medirá y abonará por metro cúbico (m3) sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos y abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución en las zanjas no será objeto de abono.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del arriñonamiento.

No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación no abonables, ni el transporte a pie de obra y ulterior transporte a vertedero del material que no haya resultado utilizable. Tampoco será abonable la carga, transporte y vertido en lugar autorizado a cualquier distancia de los productos de la excavación que no hayan sido empleados en el relleno de las zanjas.

3.47.- RELLENO LOCALIZADO DE ARENA.

Definición

Consiste esta unidad de obra en el relleno del arriñonado de los tubos, así como el relleno de la zanja, una vez colocado los tubos, según las especificaciones de los Planos del Proyecto, con arena.

Materiales

Las arenas empleadas en el relleno de tubería, los cuales cumplirán las condiciones especificadas en "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de Agua".

Ejecución

- Ejecución del arriñonado de la tubería

La arena de arriñonado y relleno de las tuberías se ejecutará según lo indicado en el apartado 10 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

El material de relleno y su espesor será el definido en la sección tipo de los planos del Proyecto.

La granulometría del material de relleno de las tuberías será establecida por el Ingeniero Director.

- Ejecución del relleno de zanjas con tierras de la excavación o de préstamo

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tubería o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlas en lo posible de los golpes y evitar accidentes en una obra llena de zanjas abiertas.

Una vez colocada la tubería, realizado el arriñonado y la primera capa hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generativa superior del tubo de protección de la tubería con arena, el relleno de suelo seleccionado S-3 de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas, evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 98 por 100 del Próctor Modificado.

Las restantes capas podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Próctor Modificado.

Los rellenos de zanja materiales si cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70 por 100, o del 75 por 100 cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 98 por 100 o del 100 por 100, del Próctor Modificado, respectivamente.

El Contratista deberá recabar la autorización por escrito del Ingeniero Director para proceder al relleno con tierras de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no se produzcan movimientos de las tuberías.

No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Si al atravesar zonas de rocas o tramos de gran pendiente tienen que colocarse apoyos aislados, deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico de la tubería, debido a la presencia de tensiones de tracción. Además, el enlace entre tubería y apoyo se hará de forma que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del Proyecto.

Medición y abono

- Relleno del apoyo, flancos y protección de la tubería

El material empleado en protección de la conducción y en relleno de sus flancos se medirá y abonará por metro cúbico (m3) sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos y abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución en las zanjas no será objeto de abono.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte; su vertido, humectación y consolidación.

No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación no abonables, ni el transporte a pie de obra y ulterior transporte a vertedero del material que no haya resultado utilizable. Tampoco será abonable la carga, transporte y vertido en lugar autorizado a cualquier distancia de los productos de la excavación que no hayan sido empleados en el relleno de las zanjas.

3.48.- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO CON SUELO SELECCIONADO.

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Una vez colocada la tubería, el arriñonado y la primera capa de protección hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generativa superior del tubo se harán con arena o material drenante. El relleno localizado de suelo seleccionado S-3 de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas, las primeras capas horizontales se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 98 por 100 del Próctor Modificado.

Las restantes capas podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Próctor Modificado.

La medida de los rellenos se hará sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos o definidas por el Ingeniero Director. El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución de las zanjas, no será objeto de abono.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y maquinaria, hasta la total terminación de los trabajos. No se hará distinción, a efectos de abono, entre rellenos de un cierto tipo, colocado en diferentes fases.

3.49.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

Clasificación

Los elementos complementarios de la red de saneamiento más habituales son los siguientes:

- Pozos de registro.

- Elementos metálicos de los pozos de registro.

- Pates trepadores.

- Sumideros e imbornales.

- Arquetas de registro.

- Cámaras de descarga.

- Aliviadero de crecida.

- Acometidas de edificios.

- Pozos de ventilación.

- Rápidos.

Para completar la función de la red pública hay que disponer en el interior de los edificios otra red privada de evacuación de las aguas domésticas y dotarla de aparatos adecuados para efectuar la recogida. Las prescripciones contenidas en el presente artículo se refieren exclusivamente a la primera.

Condiciones generales

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser prefabricadas o construidas «in situ». Estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

- Pozos de registro

La solera de éstos será de hormigón en masa o armado, y su espesor no será inferior a quince centímetros (15 cm.).

Los alzados construidos «in situ» podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a diez centímetros (10 cm.) si fuesen de hormigón armado, veinte centímetros (20cm.) si fuesen de hormigón en masa, ni a veinticinco centímetros (25 cm.) si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a doscientos a kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm2).

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros (2 cm.) de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realzará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen, en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Los tipos y clases de las obras complementarias a la red se ajustarán a lo establecido en el documento «Normalización de Elementos Constructivos».

3.50.- SUMIDEROS E IMBORNALES

Definición

Consiste esta unidad en la construcción de imbornales para la recogida de aguas pluviales de acuerdo con las especificaciones de los planos.

Ejecución de las obras

El número y disposición de los mismos se fijará en el proyecto a la vista de la intensidad y frecuencia de las lluvias locales así como de la pendiente de las calles.

La ejecución de la obra civil se ajustará a los artículos correspondientes de este Pliego.

Los cercos de registro cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Las rejillas cumplirán las características de la clase C-250 según la norma EN-124/86, estando dimensionadas para soportar una carga de rotura mayor a 25.000 daN (25 t).

Medición y abono

Los sumideros se medirán y abonarán por las unidades realmente construidas, medidas en obra, valorándose al precio establecido para cada tipo en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están incluidos todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad totalmente terminada a juicio del Ingeniero Director de la Obra.

3.51.- REGISTROS.

Definición

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

Ejecución de las obras

Se dispondrán obligatoriamente en los casos siguientes:

- En los cambios de alineación de pendientes de la tubería.

- En las uniones de los colectores o ramales.

- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de cincuenta metros (50 m.). Esta distancia máxima podrá elevarse hasta setenta y cinco metros (75 m.) en función de los métodos de limpieza previstos.

Estarán constituidos por los siguientes elementos indicados en la Norma ISA-14. Pozo de registro circular-P.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.

Medición y abono

Los registros se medirán y abonarán por unidades (Uds) realmente ejecutados de los registros que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

3.52.- PATES TREPADORES.

Definición

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

Montaje

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificaciones por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

En el caso de utilizarse pates de fundición, éstos se introducirán en un orificio más holgado y se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Pruebas a someter a los pates colocados

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 Kg., no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

La presión vertical mínima a la que se someterán será de 200 Kg., no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido está incluido en los precios de colocación.

Medición y abono

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra de las que forma parte su ejecución.

3.53.- ELEMENTOS METALICOS DE LOS POZOS DE REGISTRO

Cercos de registro en acera y calzada

- Generalidades

Los cercos de registro deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30 según la Norma UNE 36111.1R/73. La composición química será tal que el contenido es fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente ($P \leq 0{,}15\%$; $S \leq 0{,}14\%$). Asimismo deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a la tracción $\geq$ 30 kp/mm².

- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4,5 y 6 según la Norma UNE 36117/63.

- Fabricación

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111/1R/73, entre las que merecen destacarse aquellas que se indican en los siguientes párrafos.

Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc. y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente «uniones frías».

Tapas de registro en acera y calzada

- Generalidades

Los productos para calzadas y aceras deben satisfacer los requisitos de las Normas UNE 41300/87 y EN 124/86. Serán acerrojados.

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición con grafito esteroidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36118/73. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

CALIDAD	RESISTENCIA	LIMITE ELASTICO (kp/mm²)	ALARGAMIENTO (%)
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36111/1R/73. Además de grafito podrán existir como constituyentes ferrita y perlita en cantidades no definidas.

- Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36118/73 referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.

Ausencia de defectos, en especial las «uniones frías».

Ejecución de las obras

Los cercos y tapas de registro estarán homologados y tendrán las dimensiones especificadas en los planos de proyecto. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra y homologados por la compañía suministradora.

Las tapas llevarán las inscripciones propias del uso a que esté destinado el correspondiente servicio y las del Ayuntamiento y/o compañía suministradora.

Tanto en aceras como en calzada, para accesos a registros y arquetas cuyas dimensiones lo permitan se utilizarán tapas circulares de paso libre 600 mm.

Todas las tapas y cercos han de llevar marcadas de forma visible y legible las indicaciones siguientes:

- EN 124 como referencia de la norma.

- La clase correspondiente.

- El nombre y/o la sigla del fabricante.

- La eventual marca de conformidad.

- Uso del registro.

Las tapas y cercos en calzadas y aceras cumplirán las características de la clase D400 según la norma EN 124/86 correspondiente a la norma UNE 41300/87, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de rotura mayor a 40.000 daN (40 t). Los cercos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono del pozo.

Control de calidad

Cada partida de materiales metálicos (tapas y cercos de pozos, rejillas, pates, etc.) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar en

nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas prescritas en el presente Pliego.

Se realizará una inspección visual al cien por cien (100%) de todas la piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de «uniones frías»

Sobre el dos por ciento (2%) de las piezas de cada tipo, y nunca en menos de dos (2) unidades, se comprobarán las características mecánicas, la microestructura y la composición química.

Si los resultados obtenidos en los controles indicados en los apartados anteriores cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará la partida y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo a la vista de los ensayos realizados.

Medición y abono

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra de las que forma parte su ejecución.

ABASTECIMIENTO Y RIEGO

3.54.- EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO.

Consiste esta unidad en la excavación de zanjas para tuberías de abastecimiento según el perfil longitudinal y las secciones indicadas en los planos.

Cumplirá el artículo 321 del PG-3 y será aplicable el artículo correspondiente de: "Excavación en zanja y pozo" del presente Pliego.

Se abonará al precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.55.-RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS DE TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

Consiste esta unidad en la formación del apoyo, arriñonado, relleno de protección con arena y sucesivas capas de relleno de suelo seleccionado S-3, en zanjas de tuberías de abastecimiento, según especificaciones de los planos.

El material granular será material procedente de machaqueo o arena natural cuya granulometría será establecida por la Dirección Facultativa.

Cumplirá el artículo 421 del PG-3.

El espesor del lecho de tubería será el definido en la sección tipo de los planos del Proyecto.

Se medirán y abonarán por metro cúbico (m3) sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos y abonándose a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución en las zanjas no será objeto de abono.

3.56.- TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de las tuberías de diferentes diámetros previstos en este proyecto para la red de abastecimento. Estos cumplirán la normativa vigente.

Las tuberías deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones.

A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad.

Antes de la colocación de las tuberías el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero Directos de las Obras, que la zanja se halla en buen estado del terreno y el apoyo de relleno de zahorra natural con la rasante adecuada, exento de material suelto o con exceso de humedad y espesor indicado en los planos.

Los tubos se colocarán y nivelarán sobre apoyos y una vez introducidos se procederá a los rellenos localizados de arena y suelo seleccionado S-3 hasta alcanzar la sección definida en los planos.

Será responsabilidad del Contratista el que las tuberías hayan sido correctamente introducidas unos en otro y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas.

Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cinco metros (5 m.) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

Las tuberías de abastecimiento se medirán y abonarán por los metros lineales (ml) de cada tipo y sección realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están comprendidas todas las operaciones de colocación, instalación de juntas, cortes necesarios. Asimismo están incluidas las conexiones con la red actual y los tapones estancos en extremos, y en general los gastos de pruebas.

3.57.- VALVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas procederán de un fabricante de reconocido prestigio y serán de los tipos habitualmente utilizados por la empresa de aguas concesionaria. Los materiales a emplear, los diseños y los códigos o normas bajo las que han sido fabricadas serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Director. Las válvulas serán suministradas completas, con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. Las válvulas serán de mando manual y estarán provistas de dispositivo de indicación de apertura y de un dispositivo para evitar su maniobra por personal no autorizado.

Las válvulas y ventosas serán sometidas a ensayos de presión, una vez colocadas, conjuntamente con los tramos de conducción de los que forman parte.

El pago de los equipos comprendidos en las especificaciones de este Artículo, se efectuará mediante la aplicación de los precios fijados en el Cuadro nº 1.

En los precios están incluidas las placas y elementos de apoyo o anclaje y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos, así como los ensayos y las protecciones anticorrosivas.

3.58.- PIEZAS ESPECIALES.

El Contratista deberá suministrar, instalar y probar todas las piezas especiales que sean necesarias para el correcto montaje de la tubería.

Todas las piezas especiales serán de acero inoxidable 316 de 8 mm. de espesor, elaborado y mecanizado, y tendrán una resistencia no inferior a la de los tubos contiguos, a los cuales están unidas o en los que están insertadas, tanto en lo que concierne a presiones internas como a cargas exteriores, debiendo ser su procedencia expresamente aprobada por el Ingeniero Director.

Las piezas especiales no serán de abono, al estar incluido su coste en los precios unitarios de tuberías que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

3.59.- BOCA DE RIEGO Y ACCESORIOS.

En este apartado se fijan las condiciones a cumplir por los elementos constitutivos de las bocas de riego.

Todos los componentes, descritos a continuación, deberán fabricase de acuerdo con lo indicado en los planos que figuran en la «Normalización de Elementos Constructivos».

Para conocer el emplazamiento del registro de la llave de serie de las bocas de riego, se colocarán éstas con la capuchina en dirección al registro.

Carcasa de boca de riego

- Características

La carcasa deberá fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30, según la Norma UNE-36.111/1R/75. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente (P< 0,15%; S < 0,14%). Asimismo, deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción > 30 kp/mm².

- Dureza 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferria superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A, si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6, según la Norma UNE 36.117/63.

- Fabricación

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la Norma UNE 36.111/1R/75, entre las que merecen destacarse aquéllas que se indican en los siguientes apartados.

Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc, y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes y fundamentalmente «uniones frías».

Deberán recubrirse por completo mediante una capa homogénea de alquitranado.

Tapa de boca

- Características

La tapa de boca deberá fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 361118/73. La composición química será tal que permita obtener las característica mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

CALIDAD	RESISTENCIA (kp/mm²)	LIMITE ELASTICO (kp/mm²)	ALARGAMIENTO (%)
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas, I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36.111/1R/75. Además del grafito podrán existir como constituyente ferrita y perlita en cantidades no definidas.

- Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36.118/73 y 81, referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.

- Ausencia de defectos, en especial la «uniones frías».

- Recubrimiento mediante una capa homogénea de alquitranado.

Piezas varias: Capuchina, Tapa del cuerpo de boca, Válvula Tuerca de válvula y Boquilla

- Características

Estas piezas deberán fabricarse como mínimo en una fundición gris perlítica del tipo FG-20, según la Norma UNE 36.111/1R/75. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere 0,20 y 0,18 por 100, respectivamente (P < 0,20 % S < 0,18%). Asimismo deberán alcanzarse las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a la tracción: > 20 kp/mm²

- Dureza: 175-235 HB.

Parte de estas piezas se fabrican en latón como se indica más adelante.

El grafito será laminar en distribución A o B y no se tolerarán contenidos de ferrita superiores al diez por ciento (10%).

- Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a los requisitos de la norma UNE 36.111/1R/75, que se refiere a este tipo de fundición.

Pasador

- Características

El pasador se fabricará con acero A-33 (F-6200), según la Norma UNE 10025/94. Se exigirán las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: 32-52 kp/mm²

- Límite elástico: > 18 kp/mm²

- Alargamiento: > 13 %

Su microestructura estará constituida básicamente por ferrita y algo de cementita o perlita.

- Fabricación

Este acero común, habitualmente suministrado en estado efervescente, se obtendrá de alguna de las formas de productos laminados en caliente y se ajustará a las especificaciones de la Norma UNE-EN 10025/94.

Desagüe

- Características

Se deberá fabricar mediante tubo sin soldadura, roscable según la Norma UNE 19.046/1R/93 en un acero común A-33, UNE - EN 10025/94.

Cumplirá, al menos, las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción: 35 kp/mm²

- Alargamiento: 15%

- Contenido en fósforo (P): < 0,06 %

- Contenido en azufre (S): < 0,06%

- Fabricación

Se obtendrá por estirado en caliente o en frío, si bien en este último caso será preceptivo realizar un recocido contra acritud. Se suministrará en estado galvanizado.

Tapón de desagüe

- Características

Se fabricará con una cero moldeado, no aleado, tipo F-8310 (AM 22 Mn 5), según la Norma UNE 36.225/1R/79. Sus características a tracción en estado de normalizado serán:

- Resistencia: > 54 kp/mm.

- Límite elástico: > 30 kp/mm.

- Alargamiento: > 17%

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico de normalizado.

- Fabricación

El proceso de fabricación queda a criterio del fundidor, siempre que se consigan las características propias de este material fijadas para un estado de normalizado. No obstante, sería preferible si la pieza fuese templada y revenida.

La pieza deberá estar libre de arena, rebabas, etc., y será recubierta por alquitranado, una vez que forma parte de la boca de riego.

Eje

Se fabricará en un acero tipo F-1110, según la Norma UNE 36.011, solicitándose en estado de normalizado. Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción: > 40 kp/mm²

- Límite elástico: > 23 kp/mm²

- Alargamiento: > 24%

Husillo, Presaestopas y Vástago de la válvula

Se deberán fabricar de un latón para forja del tipo C-6440 (Cu Zn 39 Pb3), según la Norma UNE 37.103/78 y 80.

Su microestructura será bifásica (a + β) y su dureza estará comprendida en el intervalo 120-170 HB.

Roca interior embutida en el cuerpo de rosca y Rosca inferior de la boquilla

Se deberán fabricar con un latón moldeado del tipo C-2410 (Cu Zn 33 Pb 2), según la norma UNE 37.103.

Su microestructura será monofásica a y no se aceptará la presencia de rechupes. Su dureza deberá hallarse en el intervalo 40-80 HB.

Medición y abono

Las bocas de riego se medirán y abonarán por unidades ejecutadas según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

En el Precio se incluye P.P. de piezas especiales acero inoxidable de conexión a red y de fábrica de la arqueta con tapa de fundición 23 * 28 cms con anagrama de la compañía suministradora.

3.60.- HIDRANTES.

Consisten estas unidades en la instalación de hidrantes de acuerdo a las especificaciones de los planos y las instrucciones del Ingeniero Director.

- El hidrante enterrado será de diámetro nominal 150 mms.

-Sistema de cierre para caso de rotura.

La conexión a la red general mediante piezas especiales de 100 mms de diámetro de acero inoxidable AISI - 316.

Se medirán y abonarán por las unidades realmente instaladas, valoradas según los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.61.- ARQUETAS DE REGISTRO.

Consiste esta unidad en la construcción de arquetas para alojamiento de ventosas, válvulas de mariposa, etc.

Las arquetas serán de ladrillo y se construirán de acuerdo con las secciones y detalles especificados en los planos del proyecto.

Medición y abono de arquetas de ladrillo

Las arquetas de ladrillo se medirán por unidades y se abonará el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto

3.62.- ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS.

Consiste esta unidad en la ejecución de los anclajes, apoyos, soportes y contrarrestos de hormigón, necesarios para soportar y transmitir los empujes de las tuberías.

No será de abono esta unidad por estar formando parte de la unidad de Conducciones.

ENERGIA ELECTRICA

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS Y DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

OBJETO

Este artículo determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

EJECUCIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de domino público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente,

siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

Cruzamientos y paralelismos.

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar

interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

0,50 m para gasoductos.

0,30 m para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.

1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

Transporte de bobina de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Identificación

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Puesta de tierra

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.

Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Obra civil

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC-5T2L.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con al Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

Aparamenta de Alta Tensión

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos serie RM6 de Merlin Gerin, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135, 20-104,20-100.
- CEI 298, 420, 265, 129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellenada de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
  - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz50 kV ef.1mn.
  - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

INTERRUPTORES.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 m.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.

- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.

- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.

- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

De igual manera las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir mas líneas o cualquier otro tipo de función sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

Transformadores

El transformador o transformadores a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

La colocación de cada transformador se realizará de forma que éste quede correctamente instalado sobre las vigas de apoyo.

Equipos de Medida

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de SEVILLANA-ENDESA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

PRUEBAS REGLAMENTARIAS

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

Resistencia de aislamiento de la instalación.

Resistencia del sistema de puesta a tierra.

- Tensiones de paso y de contacto.

CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

PREVENCIONES GENERALES.

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se efectuarán colócandose convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

PUESTA EN SERVICIO.

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

SEPARACIÓN DE SERVICIO.

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

PREVENCIONES ESPECIALES.

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.

- Proyecto, suscrito por técnico competente.

- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.

- Certificado de Dirección de Obra.

- Contrato de mantenimiento.

- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

MEDICIÓN Y ABONO

3.63.- CANALIZACIONES EN ACERAS PARA BAJA TENSION

Consiste esta unidad en la excavación y retirada de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, formación de prisma con hormigón HM-15 y nº de tubos de ø160 mm. según tipo, colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm de diámetro, banda de diámetro de señalización de peligro eléctrico y relleno seleccionado S-3 y compactación de la zanja al 98% del Próctor Modificado, terminado.

Se medirá y abonará por los metros lineales de cada tipo ejecutados según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.64.- CANALIZACIONES EN CALZADA PARA BAJA TENSION

Consiste esta unidad en la excavación y retirada de los productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, formación de prisma con hormigón HM-15 y número de tubos de 160 mm. de diámetro según tipo, colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mms de diámetro, banda de señalización de peligro eléctrico y relleno seleccionado S-3 y compactación de zanja al 98% del Próctor Modificado, terminada.

Se medirá por metros lineales de cada tipo ejecutados y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.65.- CANALIZACIONES EN ACERAS PARA MEDIA TENSION

Consiste esta unidad en la excavación y relleno de zanja, ejecución de lecho de arena en dos capas de 10 cms., protección con ladrillo macizo y colocación de cinta avisadora de peligro eléctrico, según detalles en planos, terminada.

Se medirán por los metros lineales realmente ejecutados en obra y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.66.- CANALIZACIONES EN CALZADA PARA MEDIA TENSION

Consiste esta unidad en la excavación y retirada de los productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, formación de prisma con hormigón HM-15 y número de tubos de 200 mm. de diámetro según tipo, colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mms de diámetro, banda de señalización de peligro eléctrico y relleno seleccionado S-3 y compactación de zanja al 98% del Próctor Modificado, terminada.

Se medirá por metros lineales de cada tipo ejecutados y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.67.- ARQUETA PARA CANALIZACIONES DE BAJA Y MEDIA TENSION.

Consiste esta unidad en la excavación y retirada de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo y obra de fábrica de ladrillo de 1 pie y 1/2 pie, según detalles en planos, para baja o media tensión, incluso cerco y tapa, según detalles en planos y normativa de la compañía suministradora.

Se medirán y abonarán las unidades de cada tipo ejecutadas, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.68.- CONDUCTORES PARA DISTRIBUCION EN BAJA TENSION

Consiste esta unidad en el suministro y puesta en obra de 1 m.l. de conductor con aislamiento de polietileno reticulado químicamente (XLPE), cubierta de PVC y tensión de servicio 0,6/ 1 kV de la sección indicada, incluso p.p. de empalmes y despuntes, totalmente terminado, probado y funcionando.

Se medirán los m.l. de cada tipo realmente ejecutados en obra y se abonarán según el cuadro de precios nº 1 del proyecto.

3.69.- CONDUCTOR DE ALUMINIO PARA 12/20 KV

Consiste esta unidad en el suministro y puesta en obra de 1 ml de conductor de la sección indicada, terminado, probado y funcionando, incluso p.p. de empalmes y despuntes.

Se medirán los m.l. de conductor de cada sección ejecutados y se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 previa aceptación de la unidad por parte de la Compañía Suministradora.

3.70.- CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO

Consiste esta unidad en el suministro y puesta en obra de un centro de transformación prefabricado, según las recomendaciones del fabricante o de la Compañía Suministradora y detalles en planos, totalmente terminados.

Se medirán las unidades ejecutadas y se abonarán según el Cuadro de Precios nº 1, previa aceptación de la unidad por la Compañía Suministradora.

3.71.- ASIENTO PARA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Consiste esta unidad en la excavación con las dimensiones especificadas y retirada de productos a vertedero, y ejecución de lecho de arena lavada de 15 cms. de espesor, nivelada.

Se medirán las unidades ejecutadas y se abonarán según el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.72.- RED DE TIERRAS INTERIOR C.T.

Consiste esta unidad en el suministro, montaje y conexionado de los elementos necesarios para la puesta a tierra del C.T., según normativa vigente, terminada, probada y funcionando.

Se medirán las unidades ejecutadas en obra y se abonarán según el Cuadro de Precios nº1, previa aceptación de la unidad por la Compañía Suministradora.

3.73.- CABINA DE ENTRADA O SALIDA DE LINEA

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de celda prefabricada de entrada o salida de línea de M.T. homologada por la compañía suministradora, totalmente terminada, conexionado, probada y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el Cuadro de precios nº1.

3.74.- CABINA PARA PROTECCION DEL TRANSFORMADOR

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de celda prefabricada de protección del transformador, homologada por la compañía suministradora, totalmente terminada, conexionada, probada y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el Cuadro de Precios nº 1.

3.75.- TRANSFORMADOR TRIFASICO 20.000/400 V.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de transformador trifásico de la potencia indicada y 20.000/400 V, en baño de aceite, homologado por la compañía suministradora, totalmente terminada, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº1.

3.76.- JUEGO DE PUENTES TRIFASICOS DE ALTA TENSION

Consiste esta unidad en el suministro y montaje de puentes de cable de cobre de 95 mm2 XLPE 12/20 kV con sus correspondientes conos difusores, totalmente teminado, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1.

3.77.- JUEGO DE PUENTES TRIFASICO DE BAJA TENSION

Consiste esta unidad en el suministro y montaje de juego de puentes de conductor XLPE de Aluminio de 1 * 240 mm2 por fase y 1 * 240 mm² en el neutro, con sus correspondientes terminales, totalmente terminado, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1.

3.78.- CUADRO DE DISTRIBUCION EN BAJA TENSION

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de cuadro de distribución en B.T. prefabricado, de cuatro salidas y módulo de ampliación, aceptado por la compañía suministradora, totalmente terminado, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonará según el cuadro de precios nº 1.

3.79.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL C.T.

Consiste esta unidad en el suministro y montaje de sistema de puesta a tierra del C.T., por una parte las partes metálicas de la instalación no sometidas a tensión y por otra parte el neutro del transformador, separadas entre sí un mínimo de 5,4 mts. Comprende el suministro y montaje de conductor de cobre desnudo y aislado de 50 mm2, protecciones mecánicas y picas de puesta a tierra totalmente terminado, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonará según el cuadro de precios nº1.

3.80.- ILUMINACION INTERIOR DEL C.T.

Consiste esta unidad en el suministro y montaje de punto de luz incandescente con sus correspondientes interruptores, cableado y protecciones, totalmente terminado, conexionado, probado y funcionando.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº1.

3.81.- BANQUETA AISLANTE PARA C.T.

Consiste esta unidad en el suministro de banqueta aislante con un nivel de aislamiento de 24 kV aprobada por la compañía suministradora.

Se medirán las unidades suministradas y se abonará según el cuadro de precios nº 1.

3.82.- PAR DE GUANTES DE MANIOBRA PARA C.T.

Consiste esta unidad en el suministro de par de guantes con nivel de aislamiento de 24 kV, aprobados por la compañía suministradora.

Se medirán las unidades suministradas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1.

3.83.- PLACA REGLAMENTARIA DE PELIGRO DE MUERTE

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de placa de peligro de muerte, instalada.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1.

3.84.- PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXILIOS

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de placa reglamentaria de primeros auxilios, instalada.

Se medirán las unidades ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1

ALUMBRADO PUBLICO

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este artículo determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

EJECUCIÓN

Materiales

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

Conductores

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los conductores serán de doble capa de aislamiento, tipo RV 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.8 de la MIE BT-017.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

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

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Lámparas

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en watios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Reactancias y condensadores

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 w: 8 w.

v.s.b.p. 35 w: 12 w.

v.s.a.p. 70 w: 13 w.

v.s.a.p. 150w: 20 w.

v.s.a.p. 250 w: 25 w.

v.m.c.c. 80 w: 12 w.

v.m.c.c. 125 w: 14 w.

v.m.c.c. 250 w: 20 w.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán construidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

Altura (m.)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m.)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la MIE BT-003 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

tipo de portalámpara.

características fotométricas (curvas similares).

resistencia a los agentes atmosféricos.

facilidad de conservación e instalación.

estética.

facilidad de reposición de lámpara y equipos.

condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).

protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.

protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de tipo monobloque de hormigón con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65ºC, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65ºC después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 m y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 220 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2“ diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

Ejecución

Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

ZANJAS

Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raices, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.V.C. rígido, de los diámetros especificados en el proyecto.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 10 cm. por encima de los tubos se situará la cinta señalizadora.

Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.
En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohibe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGON

Se estará a lo dispuesto en el artículo 610 del presente pliego.

OTROS TRABAJOS

Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de Rk= 160 kg/cm², armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.
El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Tomas de tierra.

Cada báculo o columna dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión inferior a 20 ohmios, los cuales se conectarán ente sí y al báculo o columna con conductor desnudo de 35 mm² (Cu). Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

Cada báculo o columna llevará una p.a.t. de las descritas en el párrafo anterior. Todas ellas se unirán con un conductor 1x35 mm² (Cu) desnudo.

Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios ya descritos.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

TRABAJOS COMUNES.

Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el ”error de coseno“. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

MEDICIÓN Y ABONO

3.85.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PUBLICO EN ACERAS.

Comprende esta unidad como mínimo:

-Apertura y relleno de zanjas, según detalles en planos.

- Tubo de polietileno baja densidad 90 mm. de diámetro.

- Alambre galvanizado de 2,5 mm de diámetro.

- Lecho y protección de tierra cribada.

- Cinta señalizadora de peligro eléctrico.

Se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados, según el Cuadro de Precios nº 1.

3.86.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PUBLICO EN CALZADA.

Comprende esta unidad como mínimo:

- Apertura y relleno de zanjas, según detalles en planos.

- Número de tubos de Polietileno de baja densidad de 90 mm. de diámetro recubierto de hormigón HM-15 según planos.

- Alambre galvanizado de 2,5 mm. de diámetro.

- Cinta señalizadora de peligro eléctrico.

Se medirá y abonará por metros lineales de cada tipo realmente ejecutados, según el Cuadro de Precios nº 1.

3.87.-ARQUETAS PARA ALUMBRADO

Comprende esta unidad como mínimo:

- Excavación y retirada de productos sobrantes a vertedero.

- Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero M-40.

- Enfoscado con mortero M-160

- Material granular en fondo de arqueta.

- Cerco y tapa según modelo municipal.

Se medirán las unidades de cada tipo ejecutadas y se abonarán según el cuadro de precios nº 1 del proyecto.

3.88.-CIMENTACIONES PARA COLUMNAS DE ALUMBRADO PUBLICO.

Comprende esta unidad, como mínimo:

- Excavación y retirada de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

- Hormigonado con hormigón HM-20, previa colocación de pernos de anclaje con plantilla, tubos corrugados de 90 de PVC y codo de PVC de diámetro 50 para puesta a tierra.

Se medirá y abonará por unidades ejecutadas de cada tipo según el Cuadro de Precios nº1.

3.89.- CONDUCTORES PARA ALUMBRADO.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación en tubo de 1 ml de conductor de la sección correspondiente según planos y cálculos, probado y funcionando.

Se medirá y abonará por metros realmente ejecutados de cada sección, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.90.- LUMINARIAS.

Consiste esta unidad en el suministro, colocación, orientación y conexionado de la luminaria según detalles en planos, incluso lámpara y equipo de encendido correspondiente, probada y funcionando.

Se medirán y abonarán las unidades de cada tipo ejecutadas, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

3.91.- COLUMNAS DE ACERO GALVANIZADO.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de columna o báculo de acero galvanizado de dimensiones y características especificadas en planos, totalmente alineada y aplomada.

Se medirán y abonarán las unidades de cada tipo terminadas, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.92.- COLUMNAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de columna o báculo de PRFV de dimensiones y características especificadas en planos, totalmente alineada y aplomada.

Se medirán y abonarán las unidades de cada tipo terminadas, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

3.93.- CUADRO PARA MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de cuadro de mando de alumbrado público, según detalles en planos y pliego, totalmente terminado, conexionado, probado y funcionando y conforme a la normativa municipal vigente.

Se medirá abonará por unidades de cada tipo ejecutadas según el precio correspondiente en el Cuadro de Precios nº1.

3.94.- CAJA DE ACOMETIDA.

Consiste esta unidad en el suministro, colocación y recibido de caja general de protección, con fusibles totalmente terminada, probada y funcionando.

Se medirá y abonará por unidades terminadas, según el Cuadro de Precios nº 1.

3.95.- CAJA DE PROTECCION LUMINARIA.

Consiste esta unidad en el suministro, colocación y conexionado de una caja portafusibles y cortacircuitos calibrados a 6 A, por luminaria, colocada, conexionada y probada.

3.96.-TOMA DE TIERRA.

Consiste esta unidad en el suministro, colocación y conexionado de pica de puesta a tierra en cuadros de mando y circuitos de alumbrado, totalmente terminada y probada.

Se medirá y abonará por unidades realmente ejecutadas, según el Cuadro de Precios nº 1.

3.97.- RED EQUIPOTENCIAL DE TIERRA.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de 1 Ml. de conductor de cobre desnudo de 35 mm², incluso p.p. de cortes, despuntes, empalmes y soldadura aluminotérmica,

totalmente colocado, conexionado y probado. Se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados según el cuadro de precios nº 1.

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

3.98.- CANALIZACIONES SUBTERRANEAS.

Normativa aplicable

Será de aplicación las normativas:

Ley General de Telecomunicaciones 11/1998 de los Reales Decretos 1736/1998 y 1651/1998.

Ntf1.003: Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.

EHE: Instrucción de Hormigón Estructural..

Generalidades

Cuando existan convenios particulares con la entidad promotora o propietaria, la construcción de la canalización se atenderá a las cláusulas del mismo, referidas a asesoramiento, entrega de materiales, etc.. En los casos en que no existan convenios específicos, este tipo de obra, se realizará como aportación ajena.

Se tendrá en cuenta que la longitud máxima para una acometida será de 100 mts.

Materiales normalizados en telefónica

- Tubos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación nº 634.008, códigos nºs 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).

- Codos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 mm., Especificación nº 634.024, códigos nºs 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

- Soporte distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación E.R.f3.004, códigos nºs 510.513 (110/4), 510.530 (110/8), 511145(63/8), 511170(40/3) y 511161(40/4).

- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nºs 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

Tapas de arqueta tipo D, Especificación ER.f3.007, códigos nº 510.185 (D-II) y nº 510.840 (D-III).

- Tapas de arqueta tipo H, Especificación ER.f1.006.

- Plantilla para armario de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 5446.372).

Materiales normalizados en Telecomunicaciones.

Canalizaciones de tritubos de polietileno de 40 mm. de diámetro normalizados por ONO.

Tubos de PVC Ø 110 y Ø 40 normalizadas por ONO.

Tapas de arquetas normalizadas por ONO.

Ejecución de las obras

- Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Tipos de canalización

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, uno de los tipos representados en el ANEXO Nº 3 "TIPOS DE CANALIZACION" y ANEXO Nº 4

"PRISMAS DE CANALIZACIÓN" de la norma NT.f.1.003. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cmn. en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adaptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Los tubos Ø 40 mm. solo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, también pueden usarse tubos Ø 63, en lugar de Ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos Ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) debieran ser de diferente diámetro, porque coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

En todos los conductos que accedan a las arquetas y cámaras de registro y armarios, se dejará con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de los cables.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con los precios unitarios correspondientes a las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Se medirán por los metros lineales (ml.) realmente ejecutados de acuerdo a los Planos de cada sección de canalización.

En el precio unitario se incluye el suministro de los materiales necesarios para la ejecución de la unidad así como el coste de toda maquinaria y elementos auxiliares necesarios para dejas la unidad totalmente terminada.

3.99.- ARQUETAS Y CAMARAS DE REGISTRO

Normativa aplicable

Será de aplicación la siguiente Normativa:

NT.f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.

NT.f1.010. Arquetas construidas "in situ".

NT. f1.009. Cámaras de registro construidas "in situ" para canalizaciones con tubos de P.V.C.

Arquetas tipo 0, I y II construidas “in situ” normalizadas por ONO.

EHE. Instrucción de Hormigón Estructural..

Construcción

- Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Hormigón

Las paredes y la solera serán de hormigón HM-20 de resistencia 200 kp/m²

Serán de aplicación el artículo "Hormigones" de este PPTP.

- Armaduras

Las armaduras serán barras corrugadas y será de aplicación el artículo "Armaduras a emplear en hormigón armado".

El diámetro de las barras corrugadas empleadas en arquetas y cámara de registro, variará en función de las hipótesis de cálculo.

- Tipos de arquetas

Estructura y denominación

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y una tapa.

Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Las arquetas se denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H ó M, seguida de la hipótesis de cálculo usada en su diseño (II ó III) y que el terreno sea normal (N) o arcilloso-saturado (AS).

Disposición de elementos comunes de arquetas

- Tapa y cerco

Tapa y cerco para arqueta tipo D

La tapa y el cerco para la arqueta tipo D puede verse en el ANEXO Nº 5, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO D CONSTRUIDA "IN SITU". de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido para las dos hipótesis de cálculo.

La tapa y el cerco de cada arqueta deben ser suministrados por el mismo fabricante, a fin de comprobar el correcto acoplamiento de conjunto.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

Tapa y cerco para arqueta tipo H

Aparecen representados en el ANEXO Nº 6, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO H CONSTRUIDA "IN SITU". de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido tanto para hipótesis II como para la III.

Tapa y cerco para arqueta tipo M

Aparecen representados en el ANEXO Nº 4 de la NT.f1.010.

La tapa será de hormigón armado rodeada de un cerco continuo de acero galvanizado en L de 60 x 6. El cerco estará formado por perfiles L70x7.

Hay un sólo modelo de tapa válido para la hipótesis III.

- Pocillo de achique

En las arquetas tipos D y H se construyen pocillos en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1 %; el pocillo será cuadrado de 20 cm. de lado y 10 cm. de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de perfiles de L40 x 4 de 20 cm. de lado interior, y por tanto de 28 cm. de lado exterior, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla.

La arqueta tipo M no lleva pocillo.

- Soportes de enganche de polea

Se colocan en las arquetas tipos D y H en las posiciones indicadas en los ANEXOS Nº 2 Y 3 de la NT.F1.010. Sirven de punto de amarre para las poleas que se utilizan par el tendido de cables. La forma, dimensiones y disposición se indican en el ANEXO Nº 8 "SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEA Y SU COLOCACION" de la NT.f1.010.

- Regletas. Elementos de fijación.

Se usan en las arquetas D y H para apoyo y sujeción de cables. Serán del tipo C, según la Especificación Nº 634.016 "REGLETAS Y GANCHOS PARA SUSPENSION DE CABLES EN CAMARAS DE REGISTRO".

Se necesitan dos anclajes por cada regleta, Anexos 2 y 3 de la NT.f1.010. La fijación a la pared de la arqueta y la instalación se hará de acuerdo con lo indicado en le Método de instalación nº 434.008.

- Rotulación

Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de la arquetas es necesario marcarlas para su identificación.

Condiciones locales pueden determinar el tipo de identificación necesario por medio de señales externas a las cuales sed puedan referir, pero ordinariamente, el mejor medio es una inscripción en la superficie interior del acceso.

Estas marcas se pueden hacer rotulando con pintura mediante estarcidas de número y letras; para ello se limpia bien la superficie en la que se va a marcar, la cual debe estar seca. Si se desea un mayor contraste, se emplastecerá primero en blanco y se marcarán después los números y letras con pintura negra.

Los números y letras empleados serán los señalados en los planos de la obra y tendrán una altura de 5 cm.

Tipo de cámaras

Se consideran dos series de cámaras de registro: serie de dimensiones reducidas, denominada "R" y serie normal, denominada "P". Estas división responde en función de la capacidad, utilización y ubicación de las cámaras según la norma Técnica NT.f1.009.

Las canalizaciones correspondientes a las cámaras de las series R y P son las descritas en la norma técnica NT.f1.006 "Canalizaciones Subterráneas Principales con tubos de PVC" y en el apartado 5 de la norma técnica NT.f1.007 " Canalizaciones laterales".-

Se construyen de hormigón armado en función de la cámara y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Descripción geométrica y componentes de una cámara

La cámara de registro la supondremos constituida por: solera, paredes, techo, buzón, soporte de buzón y otros elementos según la NT.f1.009..

- Solera

Se adoptará en todos los casos una solera resistente de hormigón armado, unida a las paredes de hormigón de la cámara y con un espesor de 20 o 25 cm., de acuerdo con las tablas del ANEXO Nº 1 de la Ntf1.009.

- Paredes

Serán siempre de hormigón armado, excepto en las partes destinadas a entradas de conductos, que serán de hormigón en masa de 25 cm. de espesor, en las que se construirán los huecos de 20 cms. para entrada de conductos.

Se instalarán las regletas para suspensión de cables y soportes de enganche de poleas, conforme se indica en la Norma Técnica NT.F1.008 "Cámaras de registro. General" y en la posición y número señalados en los diferentes planos de dimensiones interiores.

- Techo

Se construirá "in situ" y de acuerdo con lo indicado en el punto 5.12 de la Norma Técnica NT.f1.008.

Las profundidades H normalizadas sobre techo son: 40, 809, 150 y 300 cm.

- Buzón

Denominamos así al pozo que sirve de entrada a la cámara. Este buzón, cuando se construyan, será siempre circular de hormigón en masa y con una altura mínima de 15 cm., debiendo de finalizar a 25 cm. de la superficie del pavimento para colocar la cubierta circular según se indica en el punto 5.13 de la Norma Técnica NT.f1.008.

- Soporte de buzón

Es la base rectangular sobre la que se apoya el buzón o la cubierta. Va provisto de una abertura circular del mismo diámetro que el hueco del buzón. Este soporte se hará de hormigón armado y tendrá una altura de 35 cm. y va apoyado en 2 ó 3 paredes según el tipo de cámara de que se trate.

Los distintos tipos de soportes de buzón, se representarán en el ANEXO Nº 12 "SOPORTES DE BUZON" de la NT.f1.009.

- Otros elementos

Cubierta y tapa, regletas y ganchos para suspensión de cables, elementos de fijación de las regleta, soportes de enganche de poleas, pocillo para achique y rejilla, todos ellos descritos en la Norma Técnica NT.f1.008. Se colocarán en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.009.

Medición y abono

Se medirán por unidades (Uds) ejecutadas en obra y definidas en los planos, según la Normativa vigente de la Compañía Telefónica. Abonándose a los precios unitarios correspondientes de cada unidad de obra que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio está incluido: la excavación y agotamiento si fuera necesario, nivelación del fondo y transporte a vertedero de los productos sobrantes, el suministro y colocación de los distintos materiales necesarios para ejecutar la unida de obra, así como los medios auxiliares y herramientas necesarias para su ejecución.

OLEODUCTO

3.94 Tubos de acero para reposiciones:

En el caso particular de la reposición de servicios afectados de la compañía de explotación de oleoductos (CLH), se utilizará la tubería de acero indicada por la empresa, en este caso:

DN 12,75” API 5LX52

Cuyas especificaciones técnicas deberán cumplir las prescripciones marcadas en las normas API (American Pretroleum Institute)

SEÑALIZACIÓN

3.95.- SEÑALES DE TRÁFICO.

Definición

Están definidas por el símbolo que les atribuye la Instrucción 8-1-I-C.

En los planos se indican las señales que han de ser instaladas y el lugar en que deben colocarse.

Cumplirán las especificaciones del artículo 701 del PG-3.

Materiales

Todas las señales se construirán con chapa de aluminio. El color de las señales de peligro, de reglamentación y las informativas, seguirá las normas de la Dirección General de Tráfico.

Las dimensiones de las señales serán las de tipo P triangulares de setenta (70) cms. de lado.

Las señales de tipo R serán de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro. La señal de STOP será octogonal de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior.

Las señales de tipo S serán cuadradas de cuarenta centímetros (40 cm) de lado y las rectangulares de cuarenta por sesenta centímetros (40x60 cms.) de lado.

Las señales estarán formadas por un panel o señal propiamente dicha y los elementos de sujeción.

Las señales serán reflexivas y constarán de una base plana de aluminio con la forma de la señal sobre la que se aplicará el dibujo a base de láminas reflexivas especiales. En el reverso tendrá los elementos rigidizadores y de unión a los postes.

Los soportes serán tubos cuadrangulares de las medidas especificadas en los planos.

Todos los elementos de sostenimiento estarán galvanizados.

El hormigón utilizado en las cimentaciones será del tipo HM-20 tal como se define en el capítulo de hormigones del presente Pliego.

Las señales estarán colocadas a dos metros veinte centímetros (2,20 cm) de altura entendiendo por ésta la distancia existente entre el plano horizontal del borde del acerado y el plano horizontal tangente al borde inferior de la señal.

Cuando dos señales se sitúan una encima de otra, la altura anterior corresponde a la señal inferior.

Cuando por la existencia de barrera de seguridad u otro obstáculo la señal queda tapada, ésta podrá elevarse hasta una altura que permita su perfecta visibilidad.

La separación de la señal respecto del borde de la acera será de diez centímetros (10 cm), entendiéndose por esta separación la distancia que separa el plano vertical que contiene el borde del acerado del plano vertical tangente al borde de la señal más cercana a la calzada.

Las señales se girarán noventa y tres grados 93º con respecto al borde de la calzada.

Las señales se colocarán en los lugares que figuran en los planos.

Medición y abono

Todas las señales se medirán por unidades (ud) totalmente instaladas incluyendo el poste de sustentación y cimentación y se pagarán según el Cuadro de Precios nº 1.

3.96.- MARCAS VIALES.

Definición

Son marcas reflexivas pintadas en el pavimento de las características que se indican en los planos. Se efectuarán de acuerdo con las Normas del Ministerio de Obras Públicas dadas en la Orden Circular 8.2 IC de fecha 23 de Abril de 1.962 y copn las modificaciones posteriores a esta Orden Circular.

Materiales

- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

Cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Toda la pintura empleada en las marcas viales incluídas en la Orden Circular 8.2-IC, a excepción de las referentas a pinturas de bordillos, serán de color blanco. Deberá cumplir las normas P.B 27-3 del Laboratorio Central de Materiales de Construcción.

- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

- Criterios para la elección de las pinturas

Los tipos de pintura más apropiada en relación con el tipo de pavimento se adjunta en el Cuadro nº 1 de la orden circular 304/89.

Una vez tenido en cuenta el tipo de pintura que conviene a cada tipo de pavimento, es preciso considerar las características del trazado e intensidad de traáfico de la carretera. En el Cuadro nº 2 de la orden circular 304/89, se presentan los materiales a utilizar según las características del trazado e intensidad del tráfico.

Aplicación

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimento entre dosmetros cuadrados y cuatro décimas, y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 < 2,7 m²/l) de aglomerante pigmentado y setecientos quince gramos (715 g.) de esferas de vídrio.

Si se trata de pinturas alcídicas los rendmienots deberán contener las siguientes dosificaciones mínimas, referidas a superficies srealmente pintadas:

- Pintura: setecientos veinte gramos por metro cuadrado (720 g/m²).

- Microesferas: cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (480 g/m²)

El valor del coeficiente W1 a que se refiere el artículo 278.7.3 de este Pliego no deberá ser inferior a 8.

La retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 miliunidades por lux y metro cuadrado, medido con un aparato cuyo ángulo de incidencia sea igual a ochenta y seis grados sexagesimales treinta minutos (86º 30') y cuyo ángulo divergente sea igual a un grado y treinta minutos sexagesimales (1º 30'). La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los qunce (15) días siguientes a la ejecución de la marca vial.

El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de la aplicación será comomínimo de 160 miliunidades por lux y metro cuadrado.

El grado de deteriorro de las marcas viales, medido a los 6 meses de aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86T no cumpliesen los requisitos de este Pliego, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales en esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las obras.

Cada uno de los recipientes a que se refiere el apartado 3 de la O.C. 292/86T para envío de muestras de pintura a los laboratorios oficiales deberá llevar marcado el nombre y la dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da y el peso del recipiente lleno y vacío.

El Contratista Director de las obras, antes de iniciarse la aplicación de marcas viales o su repintado, el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo, comunicará por escrito, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el laboratorio a la pintura de la marca o rerencia del párrafo anterior, así como a las cicoesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura se indicarán, entre otras las siguientes:

- Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%), admitiendo en los ensayos posteriores una variación de ± 0,3 sobre el valor indicado por el Contratista.

- Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 16%) admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de ±0,3 con respecto al valor facilitado por el fabrficante.

Ejecución de las obras

- Preparación de la superficie de aplicación

Será de aplicación lo especificado en el artículo 700.4.1. del PG-3.

- Pintura de marcas

Será de aplicación lo especificado en el artículo 700.4.2 del PG-3.

- Marcas viales

Las marcas viales discontinuas de separación de carriles o de separación de sentidos, definidas en los apartados 2.1.1, 2.12 y 2.1.3 y en los gráficos M-401, M-416 y M-418 a M-421 de la Orden Circular 8.2-IC, tendrán las proporciones entre trazo y vario, asi como las

marcas viales discontínuas de advertencia de peligro y las marcas viales discontinuas en los bordes de la calzada, serán las indicadas en la orden circular 8.2.IC y la modificación de esta orden circular nº 269/76.

Tanto las marcas viales discontinuas, como las continuas serán las que figuran en los planos del Proyecto.

Limitaciones de la Ejecución

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0ºC).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

Medición y abono

Se medirán por metros lineales (ml) realmente pintados sobre el pavimento, medidos por el eje de las mismas en el terreno, cuando sean de ancho constante.

En caso contrario las marcas viales se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados medidos en el terreno.

Las marcas viales se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de precios nº 1.

En los precios están incuidas el pre-marcaje, limpieza y preparación de la superficie.

VARIOS

3.97.- ACOPIOS.

A solicitud de la Contrata, siempre que la Dirección Técnica estime oportuno, son abonables a los precios de material a pie de obra, que figuren en el Proyecto, las tuberías y todos aquellos materiales que, ni por la acción de los agentes exteriores, ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier imprevisto, puedan sufrir daño o modificación de las condiciones que deban cumplir para la valoración, se tomará sólo el porcentaje que establezcan el Ingeniero Director de las Obras, en función del riesgo de deterioro. Este porcentaje no superará nunca el 75%.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación.

3.98.- OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en forma distinta a la valorada en dicho cuadro.

La justificación de precios no es documento contractual y sólo tiene valor informativo de la forma de obtener unos precios.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el contratista a reclamación alguna fundad en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

3.99.- PARTIDAS ALZADAS

Las obras que figuran en el Presupuesto de este Proyecto, son:

- Por cantidad alzada:

Partida alzada a justificar de conexión exterior energía eléctrica.

Estas obras que habrán de ser ejecutadas con sujeción a los proyectos parciales que se redacten en lo sucesivo, y a las prescripciones de este Pliego, serán medidas y valoradas como las restantes por sus unidades de obra, a los precios que por unidad figuran en el Cuadro nº 1 del Capítulo II del presupuesto de este Proyecto General y si se trata de unidades de obra no incluidas en dicho cuadro, se abonarán al precio que fije contradictoriamente, previamente aprobados por la superioridad.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos de esta índole, quedan incluidos en los correspondientes precios unitarios.

3.100.- MEDIOS AUXILIARES.

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato, por parte del contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libres y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Administración, hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

En cualquier caso todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrán a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

3.101.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.

El contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obra, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del Ingeniero Director de las obras, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta días, a partir de éste, si la contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., después de la terminación de la obra, la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del contratista.

MOBILIARIO URBANO

3.102.- MOBILIARIO URBANO. GENERALIDADES.

Definiciones

Se incluyen bajo la denominación de Mobiliario Urbano aquellos elementos que se colocan en los espacios de uso público con el fin de hacer la ciudad más grata y confortable para sus habitante sy contribuir además al ornato y decoro de la misma.

Aunque en principio pudiera pensarse que estos elementos fueran móviles, en la práctica sólo lo son parte de ellos. En algunos casos, bien sea por razones de funcionalidad o de seguridad se procede a su fijación sobre el terreno.

Clasificación

A continuación se relacion, sin ánimo de eshaustividad, una lista de los tipos más usuales de Mobiliario Urbano:

- Jardineras.

- Protectores y defensas metálicos para árboles y jardines.

- Barandilla metálicas

- Defensas carril BUS

- Talanqueras fijas y móviles

- Palenques.

- Cerramientos

- Pilarotes

- Papeleras

- Rejillas practicables

- Bancos públicos

- Mesas de ajedrez

- Fuentes de agua potable

- Evacuatorios caninos

- Quioscos para venta de golosinas

- Puestos de castañas

- Soportes para bicibletas

- Juegos infantiles

- Portacarteles

- Carteles indicativos en parques

- Porterís de fútbol y balonmano

- Soportes y canastas de baloncesto minibasket

Condiciones Generales

Los elementos de Mobiliario Urbano cumplirán las especificaciones de forma y materiales que se establezcen en las fichas correspondientes del documento Normalización de Elementos Constructivos.

CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1.- DISPOSICIONES APLICABLES.

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, normativas y documentos:

Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. Legislativo 2/2000 de 16 de Junio.

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado Decreto 3854/1.970 (B.O.E. nº 40 de 16 de Febrero de 1.974).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado el 17 de Mayo de 1.965, así como sus modificaciones posteriores.

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974 (B.O.E. nº 2. 236 y 237 de 2 y 3 de Octubre de 1.974).

- Decreto sobre las Normas Técnicas para la Accesibilidad y la Eliminación de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas en el Transporte en Andalucía. (Decreto 72/1.992 de 5 de Mayo , B.O.J.A. nº 44 de 23 de Mayo de 1.992).

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Norma sismorresistente NCSE-2002, aprobada por Real Decreto 997/2002, del Ministerio de Fomento, de 27 de Septiembre (BOE del 27 de Septiembre de 2002).

- Reglamento del Ministerio de Industria para Líneas de Alta Tensión, Decreto 3151/1.968 de 28 de Noviembre (B.O.E. nº 311 de 27 de Diciembre de 1.968 y B.O.E. nº 58 de 8 de Marzo de 1.969).

- Reglamento del Ministerio de Industria para Estaciones de Transformación, aprobado por O.M. de 23 de Febrero de 1.949 y Modificado por O.M. de 11 de Marzo de 1.971 (B.O.E. Nº 66 de Marzo de 1.971).

- Reglamento del Ministerio de Industria para Instalaciones eléctricas de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2.002 de 2 de Agosto (B.O.E. nº 224 de Septiembre de 2.002).

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

- Reglamento de aparatos elevadores.

- Normas O.N.S.E. de Compañía Sevillana de Electricidad.

- Normas de Abastecimiento de Agua en Algeciras (Emalgesa).

- Normas UNE aplicables.

- Recomendaciones UNESA.

- Normas CEI.

- Normas UDE y DIN.

- Especificaciones INTA.

- Normas sobre carteles informativos, aprobado por O.M. de 15 de Agosto de 1.973 (B.O.E. nº 24 de Septiembre de 1.973).

- Reglamento de actividades molestas, insalubles, nocivas y peligrosas.

- Norma Básica NBE-CPI 96 "Condiciones de protección contra incendio de los edificios".

- Norma MV 201-1.972 "Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo".

-Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el M.O.P.U.

- Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o se protegen.

- Disposiciones referentes a la seguridad y salud laboral vigente.

-Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se adjunta en el Proyecto.

- Pliego de Condiciones para la recepción de yesos de escayolas en obras de construcción vigente.

De todas las normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores y/o sus posibles actualizaciones y modificaciones tendrán el carácter de Pliego General de Condiciones.

A efecto de definición, medición y abono de unidades de obra así como definición de las características de los distintos materiales que forman parte de las unidades de obra, cada uno de los tajos pueden ser considerados como obras diferentes, aplicándoseles a cada uno de ellos su pliego.

En caso de contradicción, duda u omisión prevalecerá la opinión del Ingeniero Director de las Obras.

4.2.- REPLANTEO.

El contratista será el único responsable del replanteo de todas y cada una de las unidades de obra. Para ello utilizará como base de partida los puntos a los que la Dirección Facultativa habrá dado coordenadas previas.

La Dirección Facultativa comprobará la calidad del replanteo y rectificará en cualquier instante los errores del contratista. Sin embargo, en ningún caso se responsabilizará de los errores de replanteo que pueda sufrir la obra y que sólo serán imputables a la contrata. Al final de la comprobación se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo.

Dicha Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado, pozos de registro y obras del paso, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato, y producirá los efectos prevenidos en el artículo 142 de la Ley de Contratos de Administraciones Públicas respecto al comienzo de las obras y cómputo del plazo para su ejecución.

Los datos básicos del replanteo, vértices, cotas y puntos fijados en el mismos y posteriormente comprobados, se anotarán, con sus referencias, en un Anejo del Acta de Comprobación del Replanteo. A este Anejo del Acta también dará su conformidad el Contratista, del cual recibirá una copia.

El Contratista se responsabilizará de la conservación y custodia de los puntos, señales y referencias que se hayan materializado en el terreno y figuren en el citado Anejo del Acta.

Tanto los gastos de replanteo, como los de comprobación y verificación de los mismos en caso de duda o disconformidad, serán siempre por cuenta de la Contrata.

4.3.- REPLANTEOS DE DETALLES.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director de la Obra.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el proceso de los trabajos a los resultados de esta comprobación, lo cual, en ningún caso, dispensará de la total responsabilidad al Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Replanteo General de pavimentos y jardinería

El proyecto presenta una estructura de pavimentos perfectamente modulada con arreglo al tamaño de las piezas que lo componen.

Asimismo existe una jerarquía de elementos que definen la superficie general de pavimentación.

Serán puntos clave de partida tanto las distancias de los ejes de arbolado general entre sí como la distancia de estos ejes al límite del acerado (bordillo).

A continuación, en las intersecciones resultantes, se procederá a replantear la pavimentación general según se especifica en los planos de detalles del Proyecto.

Replanteo general de pavimentos e infraestructuras

Al objeto de evitar desacuerdos formales entre los pavimentos y el afloramiento de la infraestructura existente, (tapas de arquetas, imbornales, registros, etc) se deberán replantear estas últimas de forma que se garantice que la tapa de una arqueta nunca interrumpa el discurrir lineal de los bloques que estructuran el pavimento.

De esta forma, y en todo caso se exigirá que los elementos de infraestructura afloren en el ámbito comprendido entre línea maestra de ordenación pavimentaria, y en estos casos lo harán manteniendo su directriz geométrica paralela a la del aparejo de las losas interesadas.

Se procurará siempre que el tamaño de las tapaderas y de las arquetas y demás elementos, se ajuste a la modulación del pavimento en que se inserte intentando ocupar un número exacto de losas. Si esta circunstancia no fuera posible porque el tamaño de estos elementos estuviere previamente normalizado, se completarán por exceso los mismos mediante chapa repujada en rocubos, hasta completar el número de módulos por exceso, deseado.

Dado que las obras de infraestructura general, preceden a aquellas de definición de detalle, el Ingeniero Director de las Obras, deberá exigir al Contratista, el replanteo previo de estas, para acoplar la posición exacta de dichas líneas de infraestructuras generales, al trazado principal de las vías y de sus elementos integrantes.

El resto de elementos del mobiliario urbano, que intervienen en la definición formal del espacio, quedan perfectamente acotados en los planos correspondientes, refiriéndose en todo caso dichas cotas, a aquellos elementos base como con la ordenación del arbolado y las superficies pavimentadas.

4.4.- PROGRAMA DE TRABAJO.

En el plazo de treinta (30) días, a partir de la notificación de la autorización para iniciar las obras, el Contratista presentará el Programa de Trabajo. Incluirá los siguiente puntos.

- Especificación de las clases de obras que integran el Proyecto, con expresión del volumen de cada una y su distribución a lo largo del trazado.

- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales) con expresión de los rendimientos medios.

- Estimación, con expresión de fechas, de los plazos parciales de las diversas clases de obras.

- Valoración mensual y acumulada de la obra programada a los precios unitarios de adjudicación.

- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras, en un diagrama de volumen-tiempos o por el sistema PERT.

El programa de trabajos será sometido a la aprobación de la Superioridad en la forma establecida en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos.

El plazo de ejecución establecido en el contrato se contará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, salvo que en ésta se haga la suspensión de la iniciación de las obras, según lo dispuesto en el artículo 142 de la Ley de contratos de Administraciones Públicas.

4.5.- APROBACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

El equipo destinado a la obra, deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivo.

Su potencia y capacidad será la adecuada para la obra a ejecutar dentro del plazo programado.

El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias para ello.

4.6.- SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES.

Las obras deberán señalizarse en la forma prevista por las Normas Vigentes del Ministerio de Obras Públicas, responsabilizándose legalmente el contratista de cualquier accidente que por omisión o mal uso de este artículo se produzca.

4.7.- VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS.

Antes de comenzar las obras de excavación el Ingeniero Director de las Obras a propuesta del Contratista señalará los lugares de posibles caballero o depósitos de escombreras.

El contratista dispondrá previamente por escrito, de la autorización del Ayuntamiento del empleo de los depósitos de escombreras o vertederos.

Todo escombro vertido fuera de los lugares autorizados por el Ingeniero Director de las Obras deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados por cuenta del Contratista. Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

El Contratista podrá proponer el depósito de escombros en zonas proscritas en los párrafos anteriores siempre que a su cuenta construya los muros o espaldones de protección suficientes para evitar el arrastre de los escombros, ceñiéndose a los planos e instrucciones previamente aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

4.8.- ACCESO A LAS OBRAS.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las obras mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para Seguridad de Personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras. la conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos serán por cuenta del Contratista.

4.9.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

En la comprobación del replanteo e iniciación de las obras se estará a lo dispuesto en el artículo 142 de la Ley de Contratos de Administraciones Públicas, los artículos 139, 140 y 141 del Reglamento General de la Ley de Contratos; así como lo especificado en las cláusulas 24, 25 y 26 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, reseñado en el apartado 4.1.

4.10.- PROGRAMA DE TRABAJO.

Se ajustará a lo dispuesto en el Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como lo especificado en la Cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, citado en el apartado 4.4.

4.11.-GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN Y OTROS.

Siguiendo lo prescrito en este Pliego y siendo de cuenta del adjudicatario de las obras el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

También serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la contratación administrativa así como los gastos de inspección y vigilancia de las obras, los motivados por vigilancia no técnica, análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio, para lo cual el Contratista depositará el 1% del importe líquido de las certificaciones.

El Contratista también cumplirá todas las disposiciones de carácter laboral y social, tales como Accidentes de Trabajo, Seguro de Enfermedad, Subsidio familiar y de Vejez y de carácter fiscal como el Impuesto del Valor Añadido conforme a la legislación vigente o que se dicte antes de la formalización del contrato.

4.12.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

4.13.- OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA.

Será obligatorio que durante la ejecución de las obras la Contrata tenga abierta una oficina de trabajo en las inmediaciones de la zona objeto del presente Proyecto, cuyo emplazamiento ha de ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

En esta oficina deberá permanecer adscrito a ella de forma permanente, el personal técnico necesario que estime la Administración.

La propuesta del Ingeniero Jefe de Obra deberá ser ratificada por escrito por parte de la Dirección Facultativa, la cual no obstante se reserva el derecho de veto sobre éste y cualquier otro técnico de la contrata adscrito a la obra.

4.14.- SUBCONTRATISTAS.

El Adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, pero para ello es preciso que previamente obtenga de la Administración o de la Dirección de la obra la oportuna autorización.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la anulación de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión el Contratista deberá tomar las medidas precisas o inmediatas para la resolución de este trabajo.

4.15.- LEGISLACIÓN LABORAL.

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Legislación Laboral vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos que ello origine.

4.16.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

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

4.17.- ENSAYOS Y PRUEBAS.

Generalidades

Los materiales, antes de ser recepcionados, serán sometidos a ensayos.

Las obras, una vez terminadas y durante su realización, se someterán a las pruebas que señala este Pliego, el particular de la Obra y cualquier otro documento del Proyecto a que determine el Director de la Obra.

Todas las pruebas y ensayos reseñados en documentos se efectuarán por cuenta y cargo del Contratista pudiendo, la Dirección, ordenar otras pruebas y ensayos aparte, a cargo también del Contratista, hasta un uno (1) por ciento del presupuesto total de la obra, valorando dentro de este coste tan solo las que proporcionen resultados positivos.

Aquellas pruebas y ensayos cuyos resultados no sean correctos sus gastos correrán por cuenta de la empresa constructora.

4.18.- MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS, Y FACTURAS ABONADAS POR EL CONTRATISTA.

De las partidas que figuran con cantidad alzada en los presupustos, sólo percibirá el Contratista la parte que proceda con arreglo a las cantidades de obra ejecutada, valorada según los precios del Cuadro número (1) y demás condiciones de este Pliego, quedando afectadas por la baja de subasta.

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, absorbederos, etc. siéndole únicamente de abono y a los Precios número uno (1), o mediante factura, en los casos que procede, las que, a juicio del Ingeniero Director sean consecuencia obligada de la realización de las obras del proyecto contratado.

Las facturas abonadas por el Contratista relativas a obras ejecutadas para la desviación de servicios o para otros efectos los cuales deben ser realizados por la Entidad explotadora de los mismos, y cuyo importe debe ser anticipado por el Contratista, se liquidarán al mismo de manera que la cantidad total líquida que perciba sea igual al importe de la factura incrementada en el tanto por ciento de tasas y gastos fiscales.

4.19.- MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.

A la terminación de cada una de las partes de la instalación, se hará su medición y valoración, y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

4.20.- INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORGINAN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista deberá adoptar en cada momento todas lasmedidas que estime necesarias para la debida seguridad de las obras.

Cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía se originasen averías o perjuicios a pesar de las precauciones adoptadas en construcciones o edificios propiedad del Estado, de particulares, Ayuntamientos, Compañía de Ferrocarriles, alumbrado, suministro de agua, monumentos, etc. el Contratista abonará el importe de las mismas, pero por su cuenta exclusiva.

4.21.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Administración, podrá ser recibida, provisional o definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que la Administración acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

4.22.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS.

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato se certificarán con arreglo a los Precios del Cuadro número uno (1).

Cuando por consecuencia de rescisión por otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los Precios del Cuadro número dos (2) sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la que se establezca en dicho cuadro.

Los abonos a cuenta de materiales acopiados y los abonos a cuenta de instalaciones y equipos que harán de acuerdo con las cláusulas 54 a 58 "Pliego de Cláusulas A Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado", Decreto 3854/70 de 31 de diciembre. (B.O. de 16 de febrero de 1971), y dentro de la disponibilidad de las anualidades de crédito concedidas y cuya aplicación será a criterio exclusivo del Director de la obra, sin que el contratista pueda hacer ningún tipo de reclamación por estos conceptos.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de la insuficiencia de los precios de los cuadros, o en emisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

4.23.- CERTIFICACIONES MENSUALES

Los trabajos u obras ejecutadas le serán abonados al contratista por Certificaciones mensuales a buena cuenta, aplicando a las unidades realizadas con arreglo a condiciones los precios correspondientes del cuadro número (1) y deduciendo la baja de subasta, aunque el abono de las diversas unidades de obra certificadas no presuponga la recepción de dichas unidades en la de los materiales de las obras.

4.24.- ABONO A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPO DE INSTALACIONES.

Para el abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones, será de aplicación lo dispuesto en la sección 3ª del Capítulo III del Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre y dentro de la disponibilidad de las anualidades de créditos y cuya aplicación será a criterio exclusivo del Ingeniero Director de la Obra, sin que el Contratista pueda hacer ningún tipo de reclamación por estos conceptos.

4.25.- PRÓRROGA EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN.

Si la administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación bajo pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

4.26.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la Cláusula 60ª del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 158 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

4.27.- REVISIÓN DE PRECIOS.

Si para la ejecución de estas obras se concede más de una anualidad por la Superioridad, será de aplicación en estas obras los beneficios del Decreto 222/1.964 de 8 de Febrero y los Decretos posteriores por los que se modifican las fórmulas y desarrollo del primero. Le corresponderán la fórmula de revisión de precios que se fije en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso o Subasta de las obras, proponiendo la aplicación de las fórmulas polinómicas de las previstas en el Decreto 3650/1.970 de 19 de Diciembre.

4.28.- CERTIFICACIONES.

Mensualmente la Administración extenderá las certificaciones de obra ejecutada aplicando a las mediciones los precios unitarios del Cuadro nº 1. Si el contratista hubiese recibido cantidades a cuenta de la maquinaria, instalaciones o acopios, será descontada en las instalaciones la parte proporcional correspondiente.

4.29.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Deberán ser señalizadas las obras que lo necesiten, a juicio del Ingeniero Director y desde luego todos los caminos, edificios de obra e instalaciones mecánicas.

Estas señales deberán ser conformes con modelos oficiales cuando existan y en todo caso tendrán un aspecto digno y agradable, conforme a la importancia de la obra que se proyecta.

4.30.- PLAZO DE EJECUCIÓN PROPUESTO.

Se propone que el plazo de ejecución de las obras sea de doce (12) meses.

4.31.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de un año contado a partir de la recepción provisional y durante este plazo serán de cuenta del Contratista, las obras de conservación y reparación de cuantas se hayan realizado al amparo de este Pliego de Condiciones.

4.32.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

Esta conservación se realizará de tal modo que se mantengan el perfecto funcionamiento de las obras, su buen aspecto y su limpieza, debiendo tener el Contratista dispuesto el personal y servicio necesario para ello. Presentará un programa de conservación que habrá de ser aprobado por el Ingeniero Director.

4.33.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva de las obras se efectuará después de terminado el plazo de garantía en los plazos previstos en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento.

4.34.- EXPEDICIÓN DE COPIAS.

El Contratista podrá obtener a sus expensas, copias de la documentación del proyecto que forme parte de los documentos de contrata cuyos originales le serán facilitados por el Ingeniero Director, el cual autorizará con firma las copias si así conviene al Contratista.

También tendrá derecho a obtener copias de las relaciones valoradas que se formulen mensualmente y las certificaciones expedidas.

4.35.- CORRESPONDENCIA OFICIAL ENTRE EL INGENIERO DIRECTOR Y EL CONTRATISTA.

En obra conservará el Contratista un "Libro de Ordenes" a disposición del personal de la Administración.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las reclamaciones y comunicaciones que dirija el Ingeniero Director, ya originales, ya copias. En todas las órdenes y avisos que de él reciba pondrá al pie Enterado, como también lo hará en el Libro de Ordenes.

Sevilla, Noviembre de 2.011

El I.C.C.P
Director de Obra

D. Jose María Barrau Peloche

La I.C.C.P.
Autora de Proyecto

Dña. María Calahorra Jiménez

El I.C.C.P
Conforme, El Contratista

D. Jesús Cárdenas Vázquez