

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TUTOR:

VICENTE CERDÁ GARCÍA DE LEONARDO

AUTORES:

**ROBERTO ARZO MARTÍ
ALEJANDRO DE SAN JUAN PEIRÓ
DIEGO MARTÍNEZ-BERNAL MARTÍ
ROBERTO PONCE NUÉVALOS**

FECHA: JUNIO 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES 10

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 10

1.2. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS 10

1.2.1. Dirección facultativa de las obras..... 10

1.2.2. Dirección, inspección y vigilancia de las obras 10

1.2.3. Representante del Contratista 10

1.2.4. Partes e informes 11

1.2.5. Ordenes al Contratista..... 11

1.2.6. Diario de las obras 11

1.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS 11

1.3.1. Daños y perjuicios 11

1.3.2. Objetos encontrados 11

1.3.3. Evitación de contaminaciones 11

1.3.4. Permisos y licencias 12

1.3.5. Personal del Contratista 12

1.3.6. Subcontratos..... 12

1.3.7. Gastos de carácter general a cargo del Contratista 12

1.4. NORMATIVA APLICABLE 13

1.5. DEFINICION DE LAS OBRAS..... 15

1.5.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación 15

1.5.2. Planos 15

1.5.3. Planos de detalles 16

1.5.4. Contradicciones, omisiones o errores 16

1.5.5. Obras accesorias 16

1.5.6. Archivo de obra16

1.6. DESCRIPCION DE LAS OBRAS16

1.7. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS17

1.7.1. Replanteo 17

1.7.2. Fijación de los puntos de replanteo17

1.7.3. Programa de trabajos17

1.7.4. Iniciación de las obras y plazo de ejecución18

1.7.5. Ocupación y vallado provisional de terrenos18

1.7.6. Acceso a las obras.....18

1.7.7. Instalaciones, Medios y Obras Auxiliares.....19

1.7.8. Reclamaciones de terceros19

1.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS19

1.8.1. Replanteo de detalles de las obras19

1.8.2. Equipos y maquinaria20

1.8.3. Proyecto de Seguridad de la Obra20

1.8.4. Carteles y anuncios.....20

1.8.5. Materiales.....20

1.8.6. Acopios21

1.8.7. Trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios21

1.8.8. Emergencias21

1.8.9. Construcción de desvíos21

1.8.10. Señalización de las obras21

1.8.11. Precauciones especiales22

1.8.12. Aspectos medioambientales.....22

1.8.13. Modificaciones de Obra22

1.9. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 22

1.9.1. Definición..... 22

1.9.2. Plan de garantía de calidad 22

1.9.3. Planes específicos de aseguramiento de la calidad, "Planes de Calidad" 23

1.9.4. Abono de los costes del sistema de garantía de calidad..... 24

1.9.5. Nivel de control de calidad 24

1.9.6. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra..... 24

1.10. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS 25

1.10.1. Definición de las unidades de obra..... 25

1.10.2. Mediciones 25

1.10.3. Abonos..... 25

1.10.4. Partidas alzadas 26

1.10.5. Material acopiado 26

1.10.6. Obras incompletas 26

1.10.7. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos 26

1.10.8. Abono de obras no previstas. Precios contradictorios..... 27

1.10.9. Certificaciones..... 27

1.10.10. Anualidades 27

1.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 27

1.11.1. Plazo de ejecución 27

1.11.2. Plazo de garantía 27

1.11.3. Proyecto de liquidación	28	2.16.- AGUA	35
1.11.4. Recepción y liquidación de las obras	28	2.17.- CEMENTO	35
1.11.5. Sanciones y penalizaciones	28	2.18.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	35
1.11.6. Rescisión	28	2.19.- HORMIGONES Y MORTEROS	35
CAPÍTULO II. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.....	28	2.20.- ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN	36
2.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	28	2.21. ACEROS LAMINADOS	36
2.2.- UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS.....	29	2.22. MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	37
2.3.- MADERAS A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES	29	2.23. ACERO INOXIDABLE	37
2.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	30	2.24.- OTROS ACEROS.....	37
2.5.- CANTERAS Y YACIMIENTOS	30	2.25.- ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA.....	37
2.6.- “TODO UNO” DE CANTERA.....	31	2.26.- PINTURA ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS	37
2.7.- ESCOLLERA CLASIFICADA.....	31	2.27.- DEFENSAS.....	37
2.8.- ESCOLLERA EN CIMIENTO DE MUELLE	33	2.27.1.- Tipo	37
2.9.- MATERIAL PARA ENRASE DE CIMIENTO DE MUELLE.....	33	2.27.2.- Características técnicas de las gomas.	38
2.10.- MATERIAL PARA RELLENO GRANULAR EN CAJONES	33	2.27.3.- Ensayos de cada defensa	39
2.10.1.- En celdas de cajones	33	2.27.4.- Ensayo de fatiga	39
2.10.2.- En coronación de cajones	33	2.27.5.- Tolerancias de dimensiones	39
2.10.3.- En juntas entre cajones.....	33	2.27.6.- Elementos de sustentación	39
2.11.- MATERIAL PARA TRASDÓS DE MUELLE	33	2.27.7.- Tratamiento y pintado de los elementos de sujeción.....	40
2.12.- MATERIAL PARA RELLENO GENERAL EN TRADÓS DEL MUELLE	34	2.27.8.- Escudo para defensas	40
2.13.- MATERIAL PARA RELLENO SELECCIONADO EN TRASDÓS DEL MUELLE	34	2.27.9.- Montaje	40
2.14.- ZAHORRAS ARTIFICIALES.....	34	2.28.- BOLARDOS	40
2.15.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	34		

2.29.- GANCHOS DE ESCAPERÁPIDO.....	41	2.39.2. Pozos de registro	57
2.30.- GEOTEXTILES	41	2.39.3. Sumideros	57
2.31.- RESINAS EPOXY.....	41	2.39.4. Acometidas de edificios.....	57
2.32.- MATERIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE BALIZAMIENTO	42	2.39.5. Cámaras de descarga	58
2.33. MATERIALES CERÁMICOS.....	42	2.39.6. Aliviaderos de crecida.....	58
2.33.1. Ladrillos macizos	42	2.39.7. Materiales.....	58
2.33.2. Plaquetas	42	2.40. VÁLVULAS, DESAGÜES, VENTOSAS.....	59
2.33.3. Ladrillos huecos	42	2.41. PINTURAS.....	59
2.33.4. Ladrillo perforado.....	42	2.42. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS	60
2.33.5. Rasillas.	42	2.43. LADRILLOS PARA CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.	60
2.33.6. Otros materiales cerámicos.	43	2.44. BORDILLOS Y RIGOLAS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	60
2.34. FORJADO Y CUBIERTA DEL EDIFICIO DE OFICINAS.....	43	2.45. BALDOSAS PARA PAVIMENTOS.....	61
2.35. MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS.....	43	2.46. RED ELECTRICA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN.	61
2.36. CUBREJUNTAS	43	2.46.1. Reglamentos, Normas, Recomendaciones y Condiciones Técnicas.	61
2.37. MATERIALES ELASTÓMEROS PARA ELEMENTOS DE APOYO.....	43	2.46.2. Normas de ejecución de las instalaciones.....	61
2.38. TUBOS	44	2.47. RED ELECTRICA DE BAJATENSIÓN.	64
2.38.1. Tubos De Hormigón En Masa.	44	2.48. ALUMBRADO PÚBLICO.	70
2.38.2. Tubos De Hormigón Armado.....	46	2.48.1. Alcance de las obras	70
2.38.3. Tubos De Gres	47	2.48.2. Descripción de las instalaciones.....	70
2.38.4. Tubos De PVC Estructural.....	48	2.49. RED DE TELECOMUNICACIONES.	75
2.38.5. Tubos De Polietileno De Alta Densidad (Pead).	52	2.49.1. Reglamentación existente.	75
2.38.6. Tubos De Fundición	56	2.49.2. Materiales normalizados para canalizaciones subterranas	75
2.39. MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO	56	2.49.3. Canalizaciones.....	76
2.39.1. Generalidades	56	2.49.4. Tipos de arquetas y de registros.....	76
		2.49.5. Distribución de acometidas	77

2.49.6. Entradas de conductos en arquetas..... 78

2.49.7. Pedestales 78

2.49.8. Construcción de arquetas 79

2.50. MARCAS VIALES 80

2.51. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES..... 80

2.52. MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES..... 81

2.53.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO..... 81

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 81

3.1.- CONDICIONES GENERALES 81

3.2.- SUPERFICIES NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 81

3.3.- REPLANTEO DE LAS OBRAS..... 81

3.4.- NIVEL DE REFERENCIA 82

3.5.- ACCESO A LAS OBRAS..... 82

3.6.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES..... 82

3.7.- MAQUINARIA AUXILIAR..... 83

3.8.- RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES 83

3.9.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA 83

3.10.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS..... 83

3.11.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES..... 84

3.12.- PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS MARÍTIMOS. 84

3.13.- LIMPIEZA DE LA OBRA 84

3.14.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS 84

3.15.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 85

3.16.- TRABAJOS NOCTURNOS 85

3.17.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS..... 85

3.18.- ENSAYOS Y SU SIGNIFICACIÓN 85

3.19.- OBRAS MAL EJECUTADAS..... 85

3.20.- OBRAS NO DETALLADAS 85

3.21.- MODIFICACIONES DE OBRA 85

3.22.- SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN..... 86

3.23.- USO DE EXPLOSIVOS 86

3.24.- DEMOLICIONES..... 86

3.25.- MEDIOS PARA EL DRAGADO 87

3.26.- HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS 87

3.27.- EXTRACCIÓN DE OBJETOS EXISTENTES EN LOS VOLÚMENES A DRAGAR..... 87

3.28.- TOLERANCIAS EN EL DRAGADO 88

3.29.- REPLANTEO Y COMPROBACIÓN DEL DRAGADO 88

3.30.- DRAGADOS PRÓXIMOS ESTRUCTURAS EXISTENTES 88

3.31.- TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO..... 89

3.32.- RELLENO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO 89

3.33.- MATERIALES A DRAGAR 90

3.34.- VERTIDO DE PRODUCTOS SOBRANTES DEL DRAGADO O INÚTILES..... 90

3.35.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES DURANTE EL PROCESO DE DRAGADO, TRANSPORTE Y VERTIDO. 90

3.36.- RELLENOS Y MATERIAL EN TRASDÓS DE MUELLES..... 90

3.36.1.- Relleno general 90

3.36.2.- Material en trasdós de muros y muelles 91

3.37.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO 91

3.38.- “TODO UNO” DE CANTERA..... 91

3.39.- ESCOLLERA CLASIFICADA.....	92	3.56.- HORMIGÓN SUMERGIDO.....	97
3.40.- ESCOLLERA EN CIMIENTOS	92	3.57.- FABRICACIÓN DE CAJONES DE HORMIGÓN.....	98
3.41.- ENRASES.	92	3.58.- ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS CAJONES	99
3.42.- RELLENO GRANULAR DECAJONES	92	3.59.- COLOCACIÓN DEFINITIVA DE LOS CAJONES	99
3.42.1.- En celdas de cajones	92	3.60.- TUBOS DE PVC EN JUNTAS ENTRE CAJONES	100
3.42.2.- En coronación de cajones	93	3.61.- EJECUCIÓN DE LASUPERESTRUCTURA.....	100
3.42.3.- En junta entre cajones	93	3.62.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	100
3.43.- FABRICACIÓN DE HORMIGONES.....	93	3.63.- COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS	101
3.44.- MORTEROS DE CEMENTO.....	94	3.64.- COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DE BOLARDOS.....	101
3.45.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	94	3.65.- COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DE DEFENSAS	101
3.46.- PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	94	3.66.- GEOTEXTIL	101
3.46.1.- Puesta en obra del hormigón	95	3.67.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO	101
3.46.2.- Compactación del hormigón	95	3.68.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS	102
3.47.- ENCOFRADOS	95	3.69.- PINTURA SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS	102
3.48.- APEOS Y CIMBRAS.....	96	3.70. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	102
3.49.- DESENCOFRADO.....	96	3.71. EXCAVACIONES	103
3.50.- CURADO DEL HORMIGÓN	96	3.71.1. Excavación de tierra vegetal.....	103
3.51.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y JUNTAS DE DILATACIÓN	96	3.71.2. Excavación a cielo abierto	103
3.51.1.- Juntas de dilatación	96	3.71.3. Excavación en zanjas y pozos	104
3.51.2.- Juntas de construcción	96	3.71.4. Vertederos y acopios temporales de tierras.....	105
3.52.- TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS	97	3.72. TERRAPLENES	196
3.53.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO	97	3.72.1. Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.....	106
3.54.- CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES	179	3.72.2. Extensión y compactación.....	106
3.55.- OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN	97	3.72.3. Contenido de humedad	107

3.72.4. Densidad	107
3.72.5. Refino	107
3.72.6. Ensayos	107
3.73. ZAHORRAS.....	107
3.73.1. Preparación de la superficie existente.....	107
3.73.2. Preparación del material	107
3.73.3. Extensión de una tongada.....	108
3.73.4. Compactación de la tongada	108
3.73.5. Tramo de prueba	108
3.73.6. Tolerancias de la superficie acabada	108
3.73.7. Limitaciones de la ejecución	108
3.74. BASES DE HORMIGÓN.....	108
3.74.1. Tipo y dosificación del hormigón.....	109
3.74.2. Preparación de la superficie existente.....	109
3.74.3. Vertido y extensión del hormigón	109
3.74.4. Compactación del hormigón	109
3.74.5. Curado del hormigón	109
3.74.6. Tolerancias de la superficie acabada	109
3.74.7. Limitaciones de la ejecución	109
3.74.8. Control de calidad.....	110
3.75. BORDILLOS	110
3.76. SOLADOS	110
3.77. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	110
3.77.1. Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.....	110
3.77.2. Preparación de la superficie de apoyo	110
3.77.3. Puesta en obra del hormigón	110

3.77.4. Ejecución de juntas en fresco.....	111
3.77.5. Ejecución de juntas serradas.....	111
3.77.6. Acabado	111
3.77.7. Tolerancias.....	111
3.78. ACEROS	112
3.78.1. Barras aisladas	112
3.782. Mallas electrosoldadas.....	112
3.78.3. Tolerancias.....	112
3.79. OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO	113
3.79.1. Transporte del hormigón	113
3.79.2. Preparación del tajo	113
3.79.3. Dosificación y fabricación del hormigón.....	113
3.79.4. Puesta en obra del hormigón	113
3.79.5. Compactación del hormigón	113
3.79.6. Juntas de hormigonado	114
3.79.7. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas	114
3.79.8. Curado del hormigón.....	114
3.79.9. Acabado del hormigón	115
3.79.10. Observaciones generales respecto a la ejecución	115
3.80. FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE	115
3.81. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS EXTERIORES	116
3.82. REVOCOS.....	116
3.83. GUARNECIDOS	116
3.84. ENLUCIDOS.....	117
3.85. RECUBRIMIENTO DE PIEDRA	117

3.86. REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE 117

3.86.1. Canalizaciones 117

3.86.2. Pozos de registro 123

3.86.3. Sumideros 124

3.86.4. Acometidas 124

3.87. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 125

3.87.1. Canalizaciones 125

3.87.2. Piezas especiales 125

3.87.3. Válvulas, desagües, ventosas, hidrantes y arquetas 125

3.88. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 126

3.88.1. Edificio 126

3.88.2. Normas de ejecución de las instalaciones 126

3.88.3. Pruebas reglamentarias 126

3.88.4. Prevenciones generales 126

3.88.5. Puesta en servicio 126

3.88.6. Separación de servicio 126

3.88.7. Prevenciones especiales 127

3.88.8. Certificados y documentación 127

3.89. RED SUBTERRÁNEA DE ELECTRICIDAD EN MEDIA TENSIÓN 127

3.90. RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 130

3.91. ALUMBRADO PÚBLICO 131

3.92. RED DE TELECOMUNICACIONES. 132

3.93. RED DE GAS. 133

3.93.1. Tuberías de Polietileno para red de gas 133

3.93.2. Obra Civil 134

3.93.3. Pruebas en obra 136

3.93.4. Puesta en Servicio 137

3.94. MARCAS VIALES 137

3.95. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 138

3.96. UNIDADES NO ESPECIFICADAS 139

CAPÍTULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 139

4.1.- CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN 139

4.2.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO 139

4.3.- ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRAS NO PREVISTAS EN EL CONTRATO 139

4.4.- OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES 140

4.5.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS 140

4.6.- OBRAS EN EXCESO 140

4.7.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS 140

4.8.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. 140

4.8.1.- Mediciones. 140

4.8.2.- Certificaciones 140

4.8.3.- Anualidades 141

4.9.- DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO 141

4.10.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES 141

4.11.- TRANSPORTES 141

4.12.- REPLANTEOS 141

4.13.- MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA DE ACOPIOS DE MAQUINARIA. 141

4.14.- ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD 142

4.15.- DRAGADOS MEDIDOS EN PERFIL 142

4.16.- “TODO UNO”.....	142	4.39. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO.....	146
4.17.- ESCOLLERA CLASIFICADA	142	4.40. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.....	146
4.18.- RELLENO GENERAL Y RELLENO EN TRASDÓS DE MUELLE	143	4.41. APEOS Y CIMBRAS.....	146
4.19.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO	143	4.42. REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE.....	146
4.20.- RELLENO DE CELDAS DE CAJONES.....	143	4.43. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	147
4.21.- ENRASE EN CIMIENTOS	143	4.44. RED DE RIEGO	148
4.22.- HORMIGONES	143	4.45. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	148
4.23.- HORMIGÓN EN CAJONES	144	4.46. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIATENSIÓN.	149
4.24.- TRANSPORTE Y FONDEO DE CAJONES.....	144	4.47. RED ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	150
4.25.- JUNTAS ENTRE CAJONES	144	4.48. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	150
4.26.- HORMIGÓN EN SUPERESTRUCTURA.....	144	4.49. ALUMBRADO PÚBLICO.....	150
4.27.- HORMIGÓN SUMERGIDO.....	144	4.50. RED DE TELECOMUNICACIONES.....	152
4.28.- ACERO EN ARMADURAS	144	4.51. RED DE GAS.....	152
4.29.- DEFENSAS.....	145	4.52. MARCAS VIALES	152
4.30.- BOLARDOS	145	4.53. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	152
4.31.- ZAHORRAS	145	4.54. PARTIDAS ALZADAS	152
4.32.- LÁMINA DE GEOTEXTIL	145		
4.33. BORDILLOS Y RIGOLAS.....	145		
4.34. SOLADOS	145		
4.35. PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	145		
4.36. ENCOFRADOS.....	146		
4.37. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	146		
4.38. ACEROS.....	146		

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP), constituye el conjunto de normas que conjuntamente con lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Este Pliego contiene, además de la descripción de las unidades de obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección de obra.

El presente Pliego será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes a la Terminal de contenedores de la Dársena Sur del Puerto de Castellón.

1.2. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.1. Dirección facultativa de las obras

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, serán las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el PPTP deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los

- bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción única y definitiva, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas
- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, en particular la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que será de obligado cumplimiento, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estimen pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

1.2.2. Dirección, inspección y vigilancia de las obras

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por la Dirección Facultativa.

El Contratista pondrá a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

La Contrata de las obras deberá atender con solicitud todas cuantas órdenes dicte la Dirección Facultativa bien sea directamente o por medio de personal de inspección y vigilancia a sus órdenes.

Toda propuesta de la Contrata que suponga modificaciones del proyecto o de sus precios o condiciones, que no sean aceptadas por escrito por la Dirección Facultativa de la obra, presupone que ha sido rechazada.

1.2.3. Representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente y antes de que se inicien las obras, el Contratista designará comunicándolo por escrito una persona con dedicación exclusiva que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y

que actúe como representante suyo ante la Dirección Facultativa, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras y con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes de la Dirección Facultativa a pie de obra.

Este representante tendrá la titulación requerida de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, a los que será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.2.4. Partes e informes

El Contratista queda obligado a suscribir con su conformidad o reparos que considere oportuno, los partes o informes establecidos para las obras por la Dirección Facultativa, siempre que sea requerido para ello.

1.2.5. Ordenes al Contratista

Las órdenes al Contratista se darán verbalmente o por escrito, estando las últimas numeradas correlativamente. Aquél quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado que permanecerá en el archivo de la obra.

1.2.6. Diario de las obras

A partir de la orden de iniciación de las obras, se abrirá por parte de la Dirección Facultativa un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas por el Contratista, y las órdenes dadas a éste.

1.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

1.3.1. Daños y perjuicios

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

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

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

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones privadas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

1.3.2. Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa y colocarlos bajo su custodia.

1.3.3. Evitación de contaminaciones

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos, playas, acuíferos y depósitos de agua, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otra materia que pueda ser perjudicial.

Asimismo, se reducirá al máximo las contaminaciones acústicas, atmosféricas y de cualquier otro

tipo siempre en cumplimiento de la legislación vigente.

1.3.4. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.3.5. Personal del Contratista

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones del Trabajo, Estatuto del Trabajador y disposiciones complementarias vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

1.3.6. Subcontratos

El Contratista podrá dar en subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección Facultativa y siempre será responsable ante esta de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este subcontrato. En cualquier caso, siempre se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

1.3.7. Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que no se indique lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo la normativa vigente.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos, así como los de ejecución y conservación de toda clase de desvíos tanto si aprovechan carreteras existentes como si no.
- Los gastos por ensayos de control de calidad hasta el 1 % del presupuesto de la obra.
- Los gastos de limpieza final de obra
-

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados. Además serán a cargo del contratista todos los importes correspondientes a la dirección y legalización de las instalaciones, así como, los importes de elaboración del Plan de Seguridad y honorarios del coordinador en fase de ejecución de la Seguridad y Salud, además de los que el Pliego de Condiciones contractual redactado por el ayuntamiento incluyese.

1.4. NORMATIVA APLICABLE

Todos los Reglamentos, Normas, Leyes, Instrucciones, etc. que se reflejan a continuación, se entiende que son las últimas publicadas, incluso en las correcciones, ampliaciones o modificaciones que se hagan publicar con fecha posterior a su redacción.

En caso de discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las disposiciones señaladas, serán válidas las de publicación posterior.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- Reglamento general de la ley de Contratos de Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.
- Contratos de Estado. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- NTE-IFR Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua.
- Directiva del Consejo de la CE de 21/591 sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres. Ley 16/87 de 30 de julio.
- Reglamento de la Ley de Ordenanzas de los Transportes Terrestres. RD 1.211/90 de 28 de septiembre, publicado en el BOE 8-10-90.
- Orden de 16 de julio de 1987. Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales".
- Orden de 28 de diciembre de 1999. Instrucción de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical".
- Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento NTE-ADE Explanaciones
- Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento NTE-ADV Vaciados.
- Normas Tecnológicas de la Edificación. Revestimientos NTE-RSP Suelos de Piedra.
- Norma Tecnológica de Edificación. Instalación de Protección contra el fuego NTE-IPF.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. (BOE 25/10/97)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos RC-03. (Real Decreto 1797/2003).
- Normas UNE sobre cementos y, en particular, las UNE 80.301, UNE 80.303 y UNE 80.305.
- Norma NBE-EA-95. Estructuras de Acero en la Edificación. Real Decreto 1829/95 de 10 de Noviembre.
- Norma de construcción sismorresistente (NCSE-02)

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE-2002).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Ministerio de Obras Públicas de 15 de Septiembre de 1986.
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización (UNE).
- Normas Técnicas:
- NT-IMBT 1400/0201/1, NT-IMBT 1451/0302/1, NT-IMBT 1453/0300/1,
- NT-IMBT 1460/0300/1, NT-IMBT 1451/0401/1, NT-IMBT 1451/0402/1,
- NT-IMBT 1460/0400/1, NT-IMBT 1453/0400/1, NT-IMBT 1451/0105/1,
- NT-IMBT 1400/0201/1, NT-IMBT 1453/0100/1, NT-IMBT 1460/0100/1,
- NT-IMBT 1451/0604/1, NT-IMBT 1453/0700/1, NT-IMBT 1460/0700/1.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (MELC).

Normativa específica para red de abastecimiento de agua potable.

- Orden del 22-08-63 Pliego de condiciones de Abastecimiento de agua: tuberías.
- Orden del 28-07-74 Tuberías de Abastecimiento. BOE-02-1074 03-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado de junio de 1980.
- Recomendaciones del Instituto Eduardo Torroja para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M. 73 hormigón en masa T.H.M. 73.
- Orden del 27-05-75 Normativas para uso provisional conducciones del agua del estado BOE-30-09-75.
- Orden del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento. DOGV: 11-07-85.
- Ley 29/1985, de Aguas. (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables). BOE: 08-08-85.
- Real Decreto 927/1988 por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidráulica, con desarrollos de los Títulos II y III de la Ley del Agua (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como aguas potables). BOE: 31-04-88 y 29-09-88.
- Real Decreto 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público. BOE: 20-09-90 y 24-10-90.

- NBE-CPI-96 Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.
- Decreto 111/92 Reglamentación Técnica sanitaria para abastecimiento de aguas potables.
- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3, 10 y 17-01-76.
- Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86.
- Resolución del 02-03-87 Homologa certificación AENOR en tuberías de acero y fundición. BOE 13-03-87.
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles partirán de instalación de distribución de agua BOE 31. 08. 74; 07.09.74..
- Resolución del 02-03-87 Homologa certificación AENOR en tuberías de acero y fundición. BOE 13-03-87.
- Orden del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- Decreto del 01-04-80 Competencias de la Consellería de Sanidad: Trámites y autorizaciones de actividades calificadas DOGV: 15.04.80

Orden del 15-09-86 Prescripciones técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE: 23-09-86

- Orden del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. DON 06-10-86.
- Decreto 47/87 Desarrollo de la Ley 22-12-86 Infraestructura agraria; riego. DOGV 07-05-87.
- Decreto 26/1989 Documentación sobre normas de calidad. DOGV 08-03-89.
- Real Decreto 984/89 Confederación Hidrográfica: Tramitación de expedientes.
- Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.
- R.O.M. 0.2-90 : Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- R.O.M. 0.3-91: Recomendaciones para acciones climáticas I : Oleaje.
- R.O.M. 0.3-95: Recomendaciones para acciones climáticas II : Viento.
- R.O.M 0.5-94: Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- R.O.M. 4.1-94: Recomendaciones para el proyecto de construcción de pavimentos portuarios.

Normativa específica para red de media tensión y centros de transformación.

- Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, del Ministerio de Industria, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e instrucciones complementarias (ITC) BT01 a BT51.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre de 1982 y Orden Ministerial del 6 de Julio de 1984 por los que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1955/200, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión de la Compañía Suministradora y Proyectos Tipo.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

Normativa específica para red de baja tensión

- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre de 1982 y Orden Ministerial del 6 de Julio de 1984 por los que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2949/82, de 15 de Octubre de 1982, por el que se aprueba el Reglamento sobre Acometidas Eléctricas.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión de la Compañía Suministradora y Proyectos Tipo
- 8 Recomendaciones UNESA.

Normativa específica para red de alumbrado público

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 2949/82, de 15 de Octubre de 1982, por el que se aprueba el Reglamento sobre Acometidas Eléctricas.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión de la Compañía Suministradora.
- Recomendaciones UNESA
- Recomendaciones del ministerio de la vivienda.
- Real Decreto 2642/1.985 de 18 de Diciembre de 1.985 por el que se aprueban las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Real Decreto 401/1.989 de 14 de Abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de Diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía, Decreto de 12 de marzo de 1954.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE, Alumbrado exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, publicación CIE 12.2 (1977).

Normativa específica para red de telecomunicaciones

- Real Decreto 1/1992 de 26 de Junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 1306/1974, de 2 de Mayo, de la Presidencia del Gobierno sobre Instalaciones en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
- Norma UNE 20-674-86 redes de distribución por cable, destinadas principalmente a señales de radiodifusión sonora y televisión.
- Norma UNE 20-680-87. Terminales planos para conexión rápida.
- Real Decreto 279/1999 de 22 de Febrero del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicación.
- Reglamento de Planeamiento (Real Decreto 2159/1978 de 23 de Junio).
- Ley 31/1987 de 18 de Diciembre de Ordenación de Telecomunicaciones.
- Ley 32/92 de 3 de Diciembre, de Modificación de la Ley 31/1987, de Ordenación de las Telecomunicaciones.
- Ley 42/1495 de 22 de Diciembre de 1995, de Telecomunicaciones por cable.

- Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales (Norma NP-PI-001 agosto de 1991).
- Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales (Norma NT.f1.003, Mayo de 1993).
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. (Norma NT.f1.005).
- Normativa específica de la compañía suministradora del servicio de comunicación.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.5. DEFINICION DE LAS OBRAS

1.5.1. Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y por las descripciones técnicas que figuran en la Memoria y Anejos.

El Documento Nº 2. Planos, tiene prelación sobre el resto de documentos del Proyecto en cuanto a dimensiones se refiere, en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento Nº 3. Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás en caso de incompatibilidad, en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y abono de las obras.

El Cuadro de Precios Nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento del Proyecto en lo que se refiere a los precios de las unidades de obra.

1.5.2. Planos

Constituyen el conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras. Contienen las plantas los perfiles y secciones necesarios para ejecutar las obras.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

El Contratista deberá confrontar los planos con las mediciones del Proyecto, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.5.3. Planos de detalles

El Contratista preparará todos los Planos de detalle que estime necesario o a petición de la Dirección Facultativa para la ejecución de la obra contratada, acompañados, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que los definan.

Todos los planos de detalles preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.5.4. Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre distintos documentos del Proyecto prevalece lo prescrito en el Artículo 1.5.1. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Las omisiones y errores de los detalles de obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de los Planos y Pliegos de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados, todo ello siempre a juicio de la Dirección Facultativa.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director Facultativo, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo previo.

1.5.5. Obras accesorias

Se entiende por obras accesorias, para los efectos de éste artículo, las obras de importancia secundaria, que sean necesarias para la ejecución de las obras proyectadas pero que no formen parte, de una manera intrínseca, de las mismas.

Las obras accesorias se ejecutarán con arreglo a los proyectos particulares que redactará la Dirección Técnica a medida que se vaya conociendo su necesidad, quedando sujetas a las condiciones del presente Pliego de Condiciones Generales y las que rijan para las demás obras semejantes, que tengan el proyecto definitivo.

En el caso de que, por necesidad imprevista, hubiera que ejecutar otras obras no incluidas en la sección de "Accesorias" y que no tuviesen proyecto detallado en el presente, se construirán con arreglo a los particulares que se formulen durante la ejecución, quedando las obras sujetas a lo estipulado en el Pliego de Condiciones.

1.5.6. Archivo de obra

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de originales en poliéster de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

1.6. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras tienen por objeto la construcción de una Terminal de contenedores que posee un muelle de 1050m de longitud, compuesto por 31 cajones flotantes de dimensiones: 33,75 m de eslora, 15,55 m de manga y 18 de puntal, dotado de una viga cantil con bolardos y defensas.

Asimismo se construirá una explanada adosada a dicho muelle de 200 m de fondo, lo que genera una superficie total de 70.000m². Dicha superficie estará pavimentada con un firme definitivo compuesto por 29 cm de hormigón HP-45 en la zona de operaciones (40 m de fondo) y de 23 cm de hormigón HP-45 en la zona destinada al almacenamiento de graneles. El material preciso para el relleno de la parcela, suelo seleccionado y relleno de celdas de cajones se obtendrá del dragado en zanja necesario para ejecutar la cimentación de los cajones del muelle, así como de un dragado general a la cota -16, cuya geometría está definida en los planos del proyecto.

En cuanto a instalaciones eléctricas, se garantiza la iluminación de la Terminal mediante la instalación de seis torres de iluminación de 40 m de altura y proyectores de 1000W de vapor de sodio de alta presión. Asimismo se prevé la instalación de un centro de transformación y las canalizaciones oportunas desde el límite de parcela hasta las edificaciones consideradas y las torres de iluminación.

Está previsto el saneamiento mediante la instalación de un equipo de depuración de aguas residuales autónomo, dotado de fosa séptica y separador de hidrocarburos, donde se conectarán los vertidos procedentes de la nave taller, almacén y lavadero de vehículos. El abastecimiento de las edificaciones se resuelve mediante la instalación de dos depósitos de 1200 litros cada uno, considerándose uno de ellos de reserva. La instalación contra incendios proyectada captará el agua del mar desde el aljibe mediante un equipo de bombeo para abastecer a los hidrantes y a la instalación contra incendios de las edificaciones. El drenaje superficial de la explanada se garantiza mediante pendientes en el pavimento que hacen que el agua de lluvia se vierta a dos rejillas situadas en los extremos este y oeste de la misma. Posteriormente una red de colectores de 500 y 613 mm. de diámetro llevarán el agua de lluvia hasta el mar.

El equipamiento proyectado lo compone una nave taller de 900 m² de superficie, nave almacén de 5400 m², edificio de oficinas de dos plantas con 100 m² por planta y control de accesos dotado de dos básculas y sendas casetas de control.

Por último se prevé el vallado de la parcela y la instalación de una puerta corredera automatizada.

1.7. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.7.1. Replanteo

En el plazo establecido a partir de la adjudicación definitiva se efectuará, en presencia del Contratista, el replanteo de las obras proyectadas, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo. El Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del contrato.

1.7.2. Fijación de los puntos de replanteo

El replanteo deberá incluir como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalles. Estos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo previo, será responsabilidad del Contratista la realización de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

1.7.3. Programa de trabajos

En el plazo de quince (15) días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo el Contratista presentará el Programa de Trabajos de las Obras.

El Programa de Trabajos incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las unidades de obras que integran el Proyecto, o indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario, de los plazos parciales de las diversas unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama espacios-tiempos.

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

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Cuando del Programa de Trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, o no sea compatible con diversas condiciones de tipo urbanístico o social, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección Facultativa, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.7.4. Iniciación de las obras y plazo de ejecución

Una vez firmada el acta de replanteo y aprobado el Programa de Trabajo por la Dirección Facultativa, estará autorizado el inicio de las obras, a partir de cuya fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato. Las obras deberán quedar terminadas en dicho plazo. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

1.7.5. Ocupación y vallado provisional de terrenos

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

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

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

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 2,20 metros será de abono cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene la Dirección de Obra, o cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

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

1.7.6. Acceso a las obras

1.7.6.1. Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el Contratista.

El Contratista reconstruirá todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales, retirando de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas.

• 1.7.6.2. Conservación y uso

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

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

• **1.7.6.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.**

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

1.7.7. Instalaciones, Medios y Obras Auxiliares

1.7.7.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

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

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

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

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista a la Dirección de Obra con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que la Dirección de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

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

1.7.7.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada a la Dirección de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente.

1.7.8. Reclamaciones de terceros

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

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

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

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes provocados por una señalización insuficiente o defectuosa.

Asimismo serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupciones de servicios públicos o particulares o cualquier otra que se derive de una actuación culpable o negligente del Contratista.

1.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.8.1. Replanteo de detalles de las obras

La Dirección Facultativa aprobará los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

1.8.2. Equipos y maquinaria

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos y la maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación y que la Dirección Facultativa considere necesarios para el desarrollo de la misma.

La Dirección Facultativa deberá aprobar los equipos, maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para la obra.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento de la Dirección Facultativa.

1.8.3. Proyecto de Seguridad de la Obra

En aplicación del Estudio de Seguridad, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 1627/1997), en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

1.8.4. Carteles y anuncios

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

Por otra parte, el Contratista colocará carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares que indique la Dirección de Obra. Su número y características serán las reflejadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o las que en su lugar defina la Dirección de Obra.

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

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

1.8.5. Materiales

Cuando la procedencia de materiales no estén fijadas en el proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer la Dirección Facultativa.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite la citada Dirección, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

En el caso que la procedencia de materiales fuera señalada concretamente en el proyecto o en los planos, el Contratista deberá atenerse obligatoriamente a dicha indicación. Si posteriormente se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas, o insuficientes, la Dirección Facultativa fijará los nuevos orígenes y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajos si hubiere lugar a ello y estuviera previsto en el contrato.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de la obra dará al Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o fines al que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Si durante las excavaciones se encontraran materiales que pudieran emplearse en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a los acopios que para tal fin ordene la Dirección Facultativa con el objeto de proceder a su utilización posterior, abonándose, en su caso, el acopio intermedio y/o el transporte adicional correspondiente a los precios previstos en el Contrato o en su defecto a los que se fijen contradictoriamente.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto de este proyecto, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el Pliego de Prescripciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa.

Si el Contratista hubiera obtenida, de terrenos pertenecientes al Estado, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del proyecto, la Dirección Facultativa podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de adquisición, por si aquellos materiales o elementos que por su índole especial (artículos patentados o expresamente detallados en el Proyecto) no sean de empleo normal en las obras o estén supeditados a la situación de los mercados en el momento de la ejecución. Pudiendo, en virtud de este artículo, contraer separadamente el suministro y colocación de todos o parte de dichos materiales, sin que el Contratista adjudicatario tenga derecho a reclamación alguna. En tal caso, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la instalación y pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora, si bien le serán abonados todos los gastos que ello le origine, tasados contradictoriamente por la Dirección Facultativa.

Si el Contratista adjudicatario tomase el agua de las bocas de riego público, para la ejecución de las obras o riegos de obras de fábrica, queda obligado a abonar por su exclusiva cuenta a la entidad abastecedora de agua que corresponde, el importe del agua consumida, con arreglo a la tarifa establecidas por dicha entidad, debiendo dar cuenta a la misma, con la debida antelación de su propósito de utilizar los referidos servicios.

1.8.6. Acopios

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita de la Dirección Facultativa, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la planta de las obras o en aquellas zonas marginales que defina la citada Dirección. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües, imbornales o cunetas, y de no interferir el tráfico.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

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

1.8.7. Trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa, y realizados solamente en las unidades de obras que indique.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlas en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.8.8. Emergencias

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

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

1.8.9. Construcción de desvíos

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso en los tramos en obra, se construirán con arreglo a las características que figuren en los correspondientes documentos del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al tráfico que han de soportar y según ordene la Dirección Facultativa. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

1.8.10. Señalización de las obras

El Contratista quedará obligado a señalizar a su costa durante su ejecución, las obras objeto de este Proyecto, cumpliendo la O.M. de 14 de Marzo de 1.960, la O. Circular Nº 67 de la Dirección General de Carreteras, y la Instrucción 8.3-I.C. "Señalización de obras". Además seguirá las especificaciones que al respecto reciba de la Dirección Facultativa, siendo por su cuenta todos los gastos ocasionados por esta orden.

1.8.11. Precauciones especiales

Como norma general, se observarán las siguientes medidas durante la ejecución de las obras en previsión de:

- Lluvias. Durante las diversas etapas de la construcción se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, las cunetas, imbornales y demás desagües, se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones o encharcamientos.
- Heladas. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de las obras dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señale en estas Prescripciones.
- Incendios. El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa.

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

1.8.12. Aspectos medioambientales

El Contratista es responsable del cumplimiento de la normativa de carácter medioambiental que sea de aplicación en las obras durante su desarrollo, especialmente en lo referente a la adecuación de medios, maquinaria e instalaciones a dicha normativa y a los vertidos que se realicen durante las obras.

1.8.13. Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Texto Refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.9. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.9.1. Definición

Se entenderá por Garantía o Aseguramiento de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

1.9.2. Plan de garantía de calidad

Una vez adjudicada la oferta y antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas, debiendo cumplimentarse en el segundo caso en el plazo de una semana.

El Plan de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

1.9.2.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

1.9.2.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de Calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliego de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el apartado 1.9.3.

1.9.2.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La Documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.
- Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.9.2.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.9.2.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.9.2.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.9.2.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Plan de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.9.3. Planes específicos de aseguramiento de la calidad, "Planes de Calidad"

El contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad "P.C." para cada actividad o fase de obra, con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Explanaciones
- Ejecución de estructuras
- Fabricación y transporte de hormigón
- Pavimentación de viales
- Alcantarillado
- Abastecimiento
- Alumbrado público
- Reposiciones de servicios a realizar por terceros
- Señalización viaria
- Transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas
- Jardinería y red de riego.

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan
- Materiales y normas aplicables
- Materiales a utilizar
- Planos de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Marcado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.9.4. Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.9.5. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por el Promotor, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

1.9.6. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra, incluidos los ensayos a los que se refiere el epígrafe anterior. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por el Promotor, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.10. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

1.10.1 Definición de las unidades de obra

Se entiende por unidad de cada una de las obras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas (medidas en las unidades métricas que las acompañan), y ejecutadas en todo de acuerdo con las condiciones que, en cada caso, se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de utilización o servicio.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas.

Asímismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

1.10.2 Mediciones

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

Las unidades de obra previstas en este proyecto, se evaluarán en las mismas unidades métricas con que se expresen en los Presupuestos y Cuadros de Precios de aquel.

La Dirección Facultativa realizará, periódicamente, la medición de las unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición. El Contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Aquellas unidades que el Contratista haya ejecutado sin atenerse a las condiciones indicadas por la Dirección y que, a consecuencia de lo cual, no puedan efectuarse correctamente las mediciones, el Contratista se verá obligado a aceptar las decisiones que sobre el particular determine la Dirección Facultativa.

De las unidades que hayan de ser abonadas por metros cúbicos, se levantarán perfiles, en número suficiente (a juicio de la Dirección Facultativa) que definan el lugar sobre el que se asentará la unidad de que se trate. Y después de ejecutada ésta o en cualquier momento de su ejecución se tomarán también los que puedan definir, o ayudar a definir, el volumen total o parcial a abonar por la misma.

Del mismo modo, se medirán antes y después, o en cualquier momento de su ejecución, las unidades de obra que hayan de ser abonadas por metro cuadrado o metro lineal.

Las partes de obras que deban ser abonadas por unidades, se contarán en el momento en que estén situadas en el lugar previsto.

Los gastos precisos para la medición de las unidades de obra ejecutadas serán de cuenta del Contratista, en particular los de pesada de báscula.

1.10.3 Abonos

Los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, así como su transporte.
- Los gastos de toda clase de medios auxiliares, consumos de energía, lubricantes, transporte y reparaciones.
- Los gastos de almacenamiento, mermas (por desaparición, rotura o deterioro), vigilancia y limpieza.
- Los gastos de amortización de cualquier tipo.
- Los gastos derivados de la obtención de los permisos necesarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de indemnización de cualquier tipo.

- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del cumplimiento del apartado referente a carteles y anuncios del presente Pliego
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente Pliego.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además
- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.
- Los gastos de cualquier naturaleza puedan incidir en la ejecución de la unidad de obra y en la conservación de la misma en función del servicio a que se determine.

Por lo anteriormente indicado, el Contratista no podrá exigir indemnización alguna en concepto de excedente de los precios consignados en el Presupuesto, cualquiera que sea la naturaleza, procedencia y utilización de los materiales, mano de obra y medios auxiliares que en cada una de las obras emplease aquél.

Para el abono de las unidades de obra, excepto las de ejecución defectuosa, incompleta, excesiva o imposible, se procederá, pues, a seguir la misma normativa que la que en este Proyecto se ha utilizado en la confección del Presupuesto por Contrata.

1.10.4 Partidas alzadas

Las partidas alzadas se abonarán como "PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR", las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios y como PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRO, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que se integran una partida alzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo segundo del Artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrá de cumplirse que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como en los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el Proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieren, de acuerdo con las condiciones del contrato.

Con la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se ajustará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación.

1.10.5 Material acopiado

Los materiales acopiados no serán abonables al Contratista en ningún caso salvo que la Dirección Facultativa especifique lo contrario. En tal caso, definirá también la forma de abono.

1.10.6 Obras incompletas

Si por consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2.

1.10.7 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si la Dirección Facultativa lo exige, y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Dirección Facultativa. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Dirección Facultativa repunte como defectuosos.

1.10.8 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que por escrito le ordene la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Pliego y la normativa vigente.

En el caso de que nuevas unidades o excesos se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al proyecto objeto del contrato, se procederá al abono correspondiente, a los precios del Cuadro de Precios unitarios, o bien de acuerdo con los contradictorios que se establezcan, si procede. En caso contrario no procederá su abono y los costes de estas nuevas unidades o excesos serán a cuenta del Contratista.

1.10.9 Certificaciones

El Contratista percibirá el precio de los trabajos correspondientes a cada una de las obras que se le encarguen mediante certificaciones de obra que serán expedidas por la Dirección Facultativa.

A tal certificación acompañará relación valorada al origen, redactada tomando como bases las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere la cláusula anterior y los precios contratados. La cantidad obtenida se decrementará o incrementará en el porcentaje afectado por el Contratista en concepto de beneficio, gastos generales, etc. La cifra resultante se multiplicará por el coeficiente de revisión que sea aplicable según el caso, obteniéndose así el importe de la certificación.

La Certificación de obra, con el conforme del Contratista, será remitida a la Dirección Facultativa que procederá a su tramitación de acuerdo con el sistema que tenga establecido. Caso de que el Contratista no presentara su conformidad a dicha Certificación, la Dirección Facultativa resolverá la incidencia junto con el Contratista según el procedimiento establecido en el artículo 136 del Reglamento General de Contratos del Estado.

1.10.10 Anualidades

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado en el contrato, salvo que a juicio de la Dirección Facultativa existiesen razones para estimarlo inconveniente.

Sin embargo no tendrá derecho a percibir en cada año cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, una cantidad, mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

Cuando, excepcionalmente la aceleración de los trabajos venga exigida por razones de interés público, la Dirección se lo comunicará al Contratista y se redactará si existe acuerdo, un nuevo Programa de Trabajos, acoplándolo a las nuevas circunstancias con la fijación, en su caso, del nuevo plazo total del contrato.

En este supuesto, la Dirección Facultativa procederá de conformidad con el Contratista, a un reajuste de anualidades.

1.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

1.11.1. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras será aquel fijado por la Dirección Facultativa que permita la perfecta ejecución de todas y cada una de las unidades de obra. Dicho plazo viene especificado en el Documento Nº 1. Memoria.

Dentro del plazo de ejecución, queda incluido el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos de ejecución parciales de alguna parte de la obra, siempre que así lo indique la Dirección Facultativa.

1.11.2. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, contado a partir de la recepción de las obras.

El Contratista procederá a la conservación a su costa de la obra durante el plazo de garantía según las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquéllos hubieran hecho los usuarios, no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra, en dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado el importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

1.11.3. Proyecto de liquidación

Conforme se prescribe en éste Pliego, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos, comprobados y corregidos en su caso, servirán de base para el Proyecto de Liquidación de las Obras.

1.11.4. Recepción y liquidación de las obras

La recepción, una vez terminadas las obras, deberá ser solicitada por el contratista por escrito a la Dirección Facultativa quien fijará la fecha de aquélla dentro de un plazo máximo de un mes, previa comprobación de la terminación de los trabajos, levantando acta de recepción de los mismos. A partir de éste momento comenzará a contar el plazo de garantía que señala este pliego. Todo ello conforme a regulación vigente.

1.11.5. Sanciones y penalizaciones

Las sanciones serán fijadas por la Dirección Facultativa. Dicha sanción podrá ser impuesta tantas veces como fuera necesario si continúa la infracción correspondiente.

En el caso de que se exceda del plazo previsto para la ejecución de las obras, se aplicará una penalización de acuerdo con lo previsto en la regulación vigente.

Estas sanciones serán deducidas, a efectos de cobro por parte de la contrata, en las correspondientes Certificaciones.

1.11.6. Rescisión

Tanto en caso de rescisión, como en el de no terminarse las obras, por el incumplimiento del Contratista, la Dirección Facultativa se reserva la facultad de incautarse de la totalidad o parte de los medios auxiliares empleados en las obras, siendo adquiridos por el precio que oportunamente hubieran sido tasados (siempre que su estado de conservación sea perfecto) por la Dirección Facultativa.

Así mismo, el Contratista no podrá reclamar la fianza que depositó en el momento de la adjudicación.

En caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación y los de retirada de medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, así como los de la limpieza y devolución de la zona de trabajos a unas condiciones estéticas aceptables a juicio de la Dirección de Obra.

CAPÍTULO II. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este pliego, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de obra, o persona en quien delegue.
- La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por Dirección de la obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de obra o técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) de los costes totales.
- La Dirección de obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del pliego se reconociera o demostrara que no eran

Adecuados para su objeto, la Dirección de obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de la obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la obra, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras, la siguiente documentación:

1. Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando equipos, marcas y características de los mismos, previstos para el control de las obras.

2. Personal técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.

3. Laboratorio homologado en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.

- Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra.

Precios unitarios de los diferentes ensayos.

- Los exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente el Director de la obra o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

2.2.- UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 15 del PCAG.

Como consecuencia, el Contratista podrá utilizar gratuitamente dichos materiales si cumplen las especificaciones de este pliego, pero sólo para la ejecución de las obras objeto del contrato y con la previa autorización de la Dirección de obra.

2.3.- MADERAS A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES

Las maderas a emplear en la obra que se utilicen en apeos, entibaciones, encofrados, cimbras y otros medios auxiliares, deberán cumplir, además de lo estipulado en el artículo 286 del PG-3, las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, cortados en vida y fuerza de savia.
- Haber sido desecadas 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 (en todo caso no mayor del quince por ciento).
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exentas de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todos los casos, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de crecimiento regulares.
- Dar sonido claro de percusión.
- Tendrá una dureza tangencial en la escala de Chalais-Mendon mayor de uno coma ochenta (1,80) y menor de seis (6).
- Peso específico entre cero coma cuarenta (0,40) y cero coma sesenta (0,60) toneladas por metro cúbico (t/m^3).
- Higroscopicidad normal.

- Pesodecontracciónvolumétricaentrezero comatreintaycincoycero comacincuentaycinco por ciento (0,35-0,55%).
- Dureza no mayor de cuatro(4).
- Resistencia a la compresión axial no inferior a 300 kg/cm².
- Resistencia a compresión perpendicular a las fibras no inferior a 100 kg/cm².
- Resistenciaa laflexiónestática, consucara racialhaciaarribaohaciauncostado, nomenorde300 kg/cm².
- Resistencia a la tracción, perpendicular a las fibras, mayor de 25 kg/cm².
- Resistencia a la hienda, en dirección paralela a las fibras, superior a 50 kg/cm².
- Módulo de elasticidad no inferior a 90.000 kg/cm².

En general la maderanoserá resinosa y defibra recta, como el pino, abeto, etc.

La madera para encofrados será tabla, tablón o largero, cepillado o sin cepillar, según determina la calidad de terminación exigida.

No se permitirá en ningún caso el empleo de maderas sin descortezar.

Para ciertos usos se podrán emplear tableros contrachapados, de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección de obra, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de veinticinco milímetros (25 mm) y las caras planas de un ancho mínimo de cien milímetros (100 mm).

Las tolerancias serán de un milímetro (1 mm) en el espesor y de más/menos un centímetro (±1 cm) de ancho, no permitiéndose flechas, en las aristas ni en las caras, superiores a cinco milímetros por metro (5 mm/m).

2.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Aquellos materiales que no estén especificados en el presente pliego y que fueran necesarios para la ejecución de las obras aquí definidas, deberán cumplir las condiciones de resistencia, durabilidad y terminación que fuesen necesarias para su función, dentro de las exigencias de la mejor calidad que sancione la práctica de la construcción.

Estos materiales no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de obra, quien podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

2.5.- CANTERAS Y YACIMIENTOS

El Contratista podrá utilizar bajo su responsabilidad la(s) cantera(s) que estime oportuno siempre que sus materiales reúnan las condiciones especificadas en este pliego y explotarlas en la forma que estime más conveniente, salvo lo dispuesto en los apartados dos (2) y tres (3) de este artículo. Es de su cuenta la adquisición de los terrenos o la indemnización por ocupación temporal, viniendo obligado a comunicar a la Dirección de obra la situación de la(s) cantera(s), superficie y características del terreno adquirido y ocupado y precio o indemnización que haya abonado, que se justificará documentalmente. En ningún caso se considerará que la(s) cantera(s) o su explotación forma parte de la obra.

Es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como al volumen explotable de los mismos.

El Contratista, al explotar las canteras, se atenderá a las normas e instrucciones que pudiera dictar la Dirección de obra si lo considerase necesario para lograr el máximo aprovechamiento actual o futuro de las canteras.

El Contratista está obligado a cumplimentar las leyes o reglamento referentes a extracción de materiales y debe justificar, cuantas veces sea requerido a ello el cumplimiento de estas obligaciones, así como el pago de las indemnizaciones por el establecimiento de canteras, cánones por extracción de piedras, caminos, etc, cantidades que están incluidas en los precios unitarios de las unidades afectadas.

El Contratista deberá adoptar en todo momento y a su costa, y sin que ello pueda suponer motivo de variación en los precios de su oferta, cuantas medidas sean necesarias para evitar daños y perjuicios por vibraciones, proyecciones, polvo, etc., y en general por cualquier otra causa derivada de la explotación de las canteras. Serán de su costa, sin que ello pueda reclamar indemnización alguna los daños que puedan ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

El Contratista estará obligado a dejar los bancos y taludes que resulten una vez terminada la explotación de la cantera en las debidas condiciones de seguridad y serán por su cuenta los saneos y retoques que sean necesarios realizar en evitación de posteriores desprendimientos. Asimismo, el Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación. El Contratista antes de comenzar la explotación deberá presentar a la Dirección de obra los justificantes de los permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para la explotación de las canteras y yacimientos, tanto terrestres como marinos. Los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.

El Contratista presentará antes de comenzar la explotación de la cantera la siguiente documentación, que deberá ser aprobada por la Dirección de obra:

- Documentación técnica consistente en plano topográfico o batimétrico, indicando la zona de explotación y el resultado de los ensayos de calidad exigidos en este pliego.
- Plan completo de explotación de canteras y yacimientos.
- Plano de los accesos a la cantera, así como de los enlaces entre ésta y la obra. La ejecución de estos elementos, que no deberán interferir en otras obras que se estén realizando en el área, correrá a cargo del Contratista, considerándose incluidos los precios en la oferta.
- Estado final de los bancos y taludes que resulten una vez terminada la explotación de la cantera justificándose que queden en las debidas condiciones de seguridad. Será a costa del Contratista los saneos y retoques que sea necesario realizar para evitar posibles desprendimientos posteriores.
- Proyecto de restauración de las canteras, indicando los tratamientos que por motivos ambientales se considere necesario realizar una vez terminada la explotación de la cantera. Dicho proyecto constará de los preceptivos documentos de memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

2.6.- “TODO UNO” DE CANTERA

Este material estará constituido por detritus de cantera toscos, de diversos tamaños y de forma irregular, con un máximo del treinta por ciento (30%) en peso de material cuyos cantos tengan un peso unitario inferior a un kilogramo (1 kg). Además para garantizar su permeabilidad tendrá un máximo del cinco por ciento (5%) en peso de material fino, entendiéndose por material fino aquel que pase por el tamiz 0,080 UNE.

En la zona situada a una distancia menor de un metro (1 m) del contorno del núcleo de “todo uno” no podrán emplearse cantos de mayor peso que el menor de los cantos del manto adyacente, ni de menor peso que el veinteavo (1/20) del mismo, para más del treinta por ciento (30%) del material en peso, admitiéndose una tolerancia en estos límites de más o menos un diez por ciento (10%) en peso, al objeto de favorecer la acción de filtro.

Su ranulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad.

Antes de su uso se comprobarán sus características mecánicas y físico-químicas (resistencia a la acción de los sulfatos, desgaste y absorción), que deberán cumplir los límites que para la escollera clasificada se indican en el artículo siguiente.

El ángulo de rozamiento interno de este material deberá ser igual o superior a los treinta y cinco grados sexagesimales (35º), tanto seco como saturado.

2.7.- ESCOLLERA CLASIFICADA

La escollera que se emplee en mantos filtro y mantos exteriores será de peso específico no menor de dos con sesenta y cinco toneladas por metro cúbico (2,65 t/m³) y cumplirá las especificaciones que más adelante se indican.

La piedra para escollera y cualquier otro material de cantera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar. Su origen será eruptivo o sedimentario. Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, daños causados por voladuras durante su extracción y otras imperfecciones o defectos que, en opinión de la Dirección de obra, pueden contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma. Todos los cantos tendrán sus caras toscas, de forma angular, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

El peso de los cantos estará comprendido entre un ochenta por ciento (80%) y un ciento veinte por ciento (120%) del peso nominal especificado en los planos, debiendo cumplirse que al menos un cincuenta por ciento (50%) de los cantos tenga un peso superior al nominal. Si el tamaño de los cantos viniera expresado en forma de banda entre un peso mínimo y otro máximo se deberá cumplir este requisito no admitiéndose más de un cinco por ciento (5%) de exceso o defecto, debiendo cumplirse que al menos un cincuenta por ciento (50%) de los cantos tenga un peso superior al medio de la banda. Será facultad del representante de la Dirección de obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, así como clasificar, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, la escollera contenida en cualquier elemento de transporte en la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan las condiciones señaladas en el párrafo segundo de este artículo.

La escollera que haya de usarse en la obra solamente será aceptada después de haber demostrado, a satisfacción de la Dirección de obra, que es adecuada para su uso en dichos trabajos. Para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación de la cantera, el Contratista presentará certificado, expedido por un laboratorio, referente a los ensayos de las características físicas, análisis químicos y petrográficos efectuados con la piedra propuesta para su uso y del examen “in situ” de la cantera propuesta. Asimismo, deberá incluirse documentación acerca de las instalaciones, procedimientos y formas en que va a realizarse la selección y acopio de los materiales.

El certificado mencionado anteriormente incluirá los siguientes datos:

1. Localización y examen de la (s) cantera (s) para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentran suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
2. Clasificación geológica.
3. Análisis químico, de acuerdo con las características petrológicas de la muestra.
4. Análisis petrográfico, de acuerdo con lo establecido en PNE 83110, determinándose en su caso el contenido en arcilla.
5. Resistencia al desgaste, determinada con arreglo al método indicado en UNE 83116 (ensayo de Los Angeles).
6. Estabilidad frente a soluciones de sulfato sódico y magnésico, de acuerdo con lo establecido en UNE 7136.
7. Coeficiente de absorción de agua, de acuerdo con lo establecido en PNE 83134.
8. Peso específico, árido seco en el aire, de acuerdo con lo establecido en PNE 83134.
9. Resistencia a la compresión en probeta cilíndrica, de esbeltez superior a dos (2) y saturada.
10. Determinación del índice de impacto, de acuerdo con lo establecido en PNE 83114.
11. Determinación del valor de carga correspondiente al diez por ciento (10%) de finos, de acuerdo con lo establecido en PNE 83113.

12. Contenido de carbonatos.
13. Contenido de sulfuros.
14. Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15º C) de temperatura durante treinta (30) días, comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de Los Angeles.

El número mínimo de ensayos que deberá realizarse será el siguiente:

- Clasificación geológica: una (1) determinación de cada frente expuesto durante los trabajos en cantera.
- Para el resto de los ensayos: un (1) ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.

Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de obra y por cuenta del Contratista. Como límites admisibles de los resultados de los ensayos se dan los siguientes:

Ensayos	
Coeficiente de desgaste de “Los Angeles” (%)	35
Pérdida en peso de la muestra por la acción del sulfato magnésico (%)	18
Pérdida en peso de la muestr por la acción del sulfato sódico (0%)	12
Coeficiente de absorción de agua (%)	2
Peso específico de árido seco en el aire (t/m3)	2,6
Resistencia a la compresión en probeta cilíndica (kg/cm2)	500
Índice de impacto	30
Carga correspondiente al 10% de finos (KN)	100
Contenido de sulfuros (%)	1

Como mínimo se realizará una serie completa de ensayos de identificación para verificar que la cantera elegida proporciona un material que cumple con las exigencias requeridas. Estos ensayos deberán repetirse si se cambia de cantera, de frente o si dentro de la misma cantera o frente se observase que aparecen materiales de características diferentes a juicio del Director de obra.

El peso de los cantos se controlará con la frecuencia que estime oportuna el Director de obra, eligiendo los cantos de entre los acopios hechos en obra.

Los ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de obra y correrán por cuenta del Contratista.

El ángulo de rozamiento interno de éste material deberá ser igual o superior a los cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), tanto seco como saturado.

2.8.- ESCOLLERA EN CIMIENTO DE MUELLE

La escollera en cimientos cumplirá lo exigido, en cuanto a calidad y ensayos, en el artículo del presente pliego correspondiente a escollera clasificada.

El ángulo de rozamiento interno de este material deberá ser igual o superior a los cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), tanto seco como saturado.

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimiento.

2.9.- MATERIAL PARA ENRASE DE CIMIENTO DE MUELLE

La escollera sobre la que ha de quedar asentada la estructura, será objeto de una nivelación y enrase especial con piedra de menor tamaño o grava. La superficie a enrasar será la indicada en los planos.

El material de enrase cumplirá igualmente lo exigido, en cuanto a calidad, en el artículo del presente pliego correspondiente a escollera clasificada, estando formado por grava o balasto sano y resistente de tamaño comprendido entre tres (3) y diez (10) centímetros.

2.10.- MATERIAL PARA RELLENO GRANULAR EN CAJONES

Las características a exigir a éste material variarán según las zonas en que sea colocado o vertido. Estas características deberán ser las siguientes:

2.10.1.- En celdas de cajones

Este material, en principio, está previsto que proceda del dragado a realizar en la nueva dársena, aunque caso de que el volumen de material extraído no fuese suficiente, también se admite el “todo uno” procedente de cantera.

En todo caso el material deberá ser arenoso o granular, no admitiéndose fangos o arcillas, para lo cual deberá cumplir las especificaciones que para material de relleno general se indican en este pliego.

Si se adopta el “todo uno”, se seleccionará de tal forma que el tamaño máximo no supere los cien (100) kilogramos, con objeto de no dañar las paredes de los cajones.

Tanto si se utiliza “todo uno” como arena, el relleno deberá quedar saturado y la densidad saturada aparente resultante en dicho relleno no será inferior a dos coma cero ocho toneladas por metro cúbico ($2,08 \text{ t/m}^3$), según ensayo realizado siguiendo la norma NLT.

El ángulo de rozamiento interno será superior a 30º, tanto seco como saturado.

2.10.2.- En coronación de cajones

El material para relleno en coronación de cajones podrá ser o bien un material de relleno seleccionado, con las especificaciones que para dicho material se indican en el artículo correspondiente de este pliego, o bien un relleno granular similar al descrito en el apartado anterior para celdas de cajones. En cualquier caso, éste material una vez colocado deberá ser compactado antes de ejecutar el pavimento de coronación de la estructura

2.10.3.- En juntas entre cajones

Este material podrá ser un “todo uno” seleccionado y cumplirá las exigencias físico-químicas y mecánicas exigidas a la escollera clasificada, excepto lo referente al tamaño de los cantos.

Con objeto de evitar la pérdida del relleno a través de la junta, cumplirá la condición de que el setenta por ciento (70%) en peso del material tenga un diámetro mayor que el ancho de la junta.

2.11.- MATERIAL PARA TRASDÓS DE MUELLE

El material granular en trasdós del muro de muelle podrá ser un pedraplén o bien un “todo uno” de cantera o bien arena procedente de excavación o dragados.

En todos los casos este material deberá ser arenoso o granular y suficientemente permeable, no admitiéndose fangos o arcillas, para lo cual deberá cumplir:

- La cantidad que pasa por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cinco por ciento (5%) en peso.
- El peso específico aparente seco del relleno resultante no será superior a una coma setenta toneladas por metro cúbico ($1,70 \text{ t/m}^3$) y el saturado no será superior a dos coma diez toneladas por metro cúbico ($2,10 \text{ t/m}^3$).
- El ángulo de rozamiento interno será superior a treinta y cinco grados sexagesimales (35º), tanto seco como saturado.

- El contenido de materia orgánica no será superior al dos por ciento (2%) en peso.

2.12.- MATERIAL PARA RELLENO GENERAL EN TRADÓS DEL MUELLE

En principio está previsto el vertido de material procedente del dragado de la dársena en la formación de las explanadas de almacenamiento en el trasdós de los muelles. No obstante, y caso de que el volumen de material extraído en el dragado no resultase suficiente, se admite la utilización de “todo uno” de cantera o bien de material procedente de préstamos.

En todos los casos este material deberá ser arenoso o granular, no admitiéndose fangos o arcillas, por lo cual deberá cumplir:

- La cantidad que pase por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinte por ciento (20%) en peso.
- El peso específico aparente seco del relleno resultante estará comprendido entre uno coma sesenta y uno coma ochenta toneladas por metro cúbico (1,60 a 1,80 t/m³).
- El ángulo de rozamiento interno será superior a treinta grados sexagesimales (30º), tanto seco como saturado.
- El contenido de materia orgánica será inferior al cinco por ciento (5%) en peso.
- En la capa superior de tres metros (3 m) de espesor, el tamaño máximo de las piedras o bolos será menor de veinte centímetros (20 cm).

2.13.- MATERIAL PARA RELLENO SELECCIONADO EN TRASDÓS DEL MUELLE

Corresponde éste material a la capa superior de explanada, de cincuenta centímetros (50 cm) de espesor, que sirve de base para el pavimento. Cumplirá los artículos 330 y 332 del PG-3.

En principio está prevista la utilización de material procedente del dragado en dársena, si bien caso de que no se disponga de volumen de material suficiente, o que éste no reúna las características de calidad exigidas en el presente pliego, se utilizará piedra de cantera procedente de machaqueo que estará constituido por elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (35).

Las pérdidas de árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%) en peso, respectivamente.

El relleno seleccionado se hará por tongadas compactándose cada una de ellas hasta el noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado. Si en alguna zona de la obra se hiciese necesario realizar una precarga, el relleno seleccionado no se realizará hasta que se retire dicha precarga.

Una vez apisonada la última capa se cerrará con una capa de regularización, utilizando para ello un material de recebo constituido por arena natural, suelo seleccionado o detritus de machaqueo. La totalidad del recebo pasará por el tamiz 3/8”.

2.14.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

Se estará a lo dispuesto en el anexo 4 de la O.M. de 31 de julio de 1986 (BOE de 5 de septiembre), según se establece en la Orden Circular 311/90 CyE de la Dirección General de Carreteras.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener el rechazo por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso denominado ZA (25).

El coeficiente de desgaste Los Angeles será inferior a treinta y cinco (35). El equivalente de arena será mayor de treinta (30).

2.15.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y en el artículo 28 de la EHE.

Se comprobarán las pérdidas de peso al ensayo de cinco ciclos UNE 7136, con las limitaciones indicadas en el artículo 28 de la EHE.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en el artículo 81.3. de dicha Instrucción. Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de las obras podrá ordenar la clasificación hasta cuatro (4) tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime oportunas sin que por ello hayan de modificarse los precios de los hormigones señalados en los Cuadros de Precios.

El Contratista informará a la Dirección de obra cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

2.16.- AGUA

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 y en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Antes de su empleo se comprobará lo que se indica en el artículo 81.2. de la citada Instrucción.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias. Queda prohibido el uso de agua de mar en todos los casos, incluso para el curado del hormigón.

2.17.- CEMENTO

Todos los elementos cumplirán las especificaciones señaladas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97 y satisfarán las condiciones exigidas a los morteros y hormigones en los correspondientes apartados.

En particular, salvo justificación expresa por parte del Contratista y aceptable para la Dirección de obra, en el hormigón armado podrán utilizarse cementos de los tipos II-S, II-P, III o IV, de la clase 32,5, 32,5R, 42,5 y 42,5R. Todos los cementos llevarán las siglas MROSR para indicar que son resistentes al agua de mar o a los sulfatos.

Podrán ser utilizados los cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón y sean aprobados por la Dirección de la obra. En cualquier caso cumplirán las condiciones señaladas en el artículo 26 de la EHE y en el apartado 202 del PG-3.

Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-97 ó en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de obra. Antes de su empleo se comprobará lo que indica el artículo 81.1. de la EHE.

Asimismo cumplirán los requisitos fijados en el “Código de la buena práctica para hormigón resistente a sulfatos” del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

En principio se prohíbe el empleo de mezclas de cementos, debiendo adoptarse precauciones especiales que impidan la utilización por error en una unidad de obra de un conglomerante hidráulico diferente del especificado, debido a un almacenamiento simultáneo en obra de cementos de distinto tipo.

2.18.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el artículo 29 de la EHE, apartados 281 a 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de obra, previa propuesta por parte del Contratista del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo deben ser de garantía, estar perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- Justificación de que la sustancia agregada produce el efecto deseado mediante la realización de ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.
- Los acelerantes o retardadores de fraguado se utilizarán sólo cuando las condiciones especiales de la obra lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto requerido.
- Los plastificantes se utilizarán preferentemente en la elaboración de hormigones armados.
- Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre las superficies de hormigón para impedir la evaporación del agua y mantener la humedad de fraguado al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferiblemente blanco.

Antes de su empleo, se comprobará el artículo 81.4. de la EHE.

A la vista de los resultados la Dirección de obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

2.19.- HORMIGONES Y MORTEROS

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

En función de su resistencia característica se establecen los siguientes tipos de hormigones:

Tipo	fck (N/mm ²)	Control	Empleo previsto
HM-30	30	Normal	Bloques prefabricados.
HA-30	30	Normal	Cajones. Superestructuras.
HP-45	45	Normal	Pavimentodehormigón.

La consistencia en todos los casos será plástica, excepto para el hormigón sumergido que tendrá un asiento entre quince y veintitrés centímetros (15 y 23 cm). Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias blandas o fluidas, dicho particular deberá ser previamente autorizado por la Dirección quién podrá obligar al uso de mayor cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio

La densidad mínima en los hormigones, sin contar armaduras, debe ser superior a dos coma treinta toneladas por metro cúbico (2,30 t/m³). El contenido de cemento por metro cúbico de hormigón será igual o superior a trescientos kilos por metro cúbico (300 kg/m³) para el hormigón HM-30, excepto para el hormigón sumergido que será de cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (450 kg/m³), y de trescientos cincuenta kilos por metro cúbico (350 kg/m³) para el hormigón HA-30. Para el hormigón en pavimento se establece una dosificación de trescientos kilos por metro cúbico (300 kg/m³).

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de obra.

Para establecer la dosificación y control de consistencia y resistencia el Contratista realizará los ensayos previos de laboratorio, de acuerdo con los artículos 83 a 88 de la EHE y 550 del PG-3.

El nivel de control vendrá regulado por el artículo 88.4. de la EHE. Los morteros cumplirán lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en éste artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

2.20.- ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

Los aceros para armaduras de hormigón a emplear en obra serán corrugados, con límite elástico quinientos Newtons por milímetro cuadrado (500 N/mm²), correspondiéndoles la designación B 500 S, según nomenclatura de la EHE.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 241 del PG-3 y en la Instrucción EHE. Sus diámetros y calidades vendrán expresadas en los planos. El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 90.3. de la EHE.

2.21. ACEROS LAMINADOS

Cumplirán todas las prescripciones de la vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcciones de Estructuras Metálicas, así como las normas de la serie MV.

Los aceros laminados en perfiles o chapas se ajustarán a las calidades normalizadas siguientes: F-622 definido por Norma UNE 36.082 F-612 definido por norma UNE 36.081

Cuando se trata de construcciones soldadas se recomienda el empleo de F-622.

Las chapas cumplirán las características mecánicas descritas en el art. 250.4 del PG-3 y ampliaciones posteriores (PG-4) y las químicas del art. 250.3 del mismo pliego.

Todo perfil llevará las siglas de la fábrica marcadas en relieve, así como los símbolos de la clase de acero. Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán las mismas condiciones que el material base. Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Todas las piezas estarán exentas de exfoliaciones, láminas, estrías, fisuras, grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

Obtenido certificado de garantía de la fábrica siderúrgica puede prescindirse de los ensayos en obra, si así lo estima el Director de la misma.

2.22. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes, cumplirán lo establecido en el artículo nº 9 de la Instrucción EHE-98 y serán del tipo de mallas corrugadas.

El límite elástico, alargamiento a rotura y ensayos de aceptación del material aparecen definidos en el artículo 2.11. de este Pliego.

2.23. ACERO INOXIDABLE

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

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

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

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

2.24.- OTROS ACEROS

El acero redondo para pernos, tornillos, espárragos y remaches habrá de poderse plegar a noventa grados (90º) y enderezarse después sin señal de grietas. Su resistencia mínima a tracción será de treinta y ocho kilogramos por milímetro cuadrado (38 kg/mm^2) y su alargamiento mínimo será del veintiocho por ciento (28%).

2.25.- ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA

Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión y soldeo, con las características mínimas siguientes:

- Resistencia a la tracción del material depositado: 51 kgf/mm^2

- Alargamiento de rotura: 22%
- Resiliencia: 7 kg/mm^2

Su clasificación comercial deberá cumplir los requisitos de la Norma UNE 14003. Las formas y tamaños de los electrodos se regirán por la Norma UNE 14002. Cumplirá además las prescripciones establecidas en el artículo 624 del PG-3.

2.26.- PINTURA ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las pinturas a emplear cumplirán lo establecido en el artículo 272 del PG-3.

Todos los elementos metálicos irán pintados con una capa de imprimación, compatible con el sistema de pintado elegido, de $60 \mu\text{m}$ de espesor de película seca y dos capas de alquitrán epoxy de $150 \mu\text{m}$ de espesor por capa en película seca.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación.

Todas las pinturas serán del mismo fabricante, lo que garantizará la compatibilidad entre las distintas capas.

Para su aplicación se seguirán las normas de las fichas técnicas del fabricante.

2.27.- DEFENSAS

2.27.1.- Tipo

Serán las que figuran en los planos (SC 1250 H, con calidad de goma A) o similares, debiendo cumplir la o el conjunto de defensas instaladas las siguientes exigencias mínimas:

- Energía absorbida: $E = 66,0 \text{ mt}$
- Reacción: $R = 120,4 \text{ t}$

Las defensas llevarán un tablero de $2,25 \times 2,25 \text{ m}^2$ de superficie.

En el suministro quedan incluidos los anclajes, cadenas, escudo y demás elementos necesarios para que la defensa quede totalmente instalada.

2.27.2.-Características técnicas de las gomas

2.27.2.1.- Ensayos y pruebas

Los ensayos de calidad referentes a “características de los recubrimientos” y “propiedades del caucho”, se efectuarán en el laboratorio del fabricante y su número será igual al de mezclas fabricadas, pudiendo aumentarse este número, a juicio del Director de las obras, en caso de no cumplirse los requisitos exigidos a estos materiales.

2.27.2.2.- Elaboración, identificación de mezclas y preparación de muestras

Todas las materias primas necesarias para la fabricación de las defensas, irán dosificándose y mezclándose en bambury, fabricando master-backs o mezclas de sesenta (60) kilos aproximadamente.

Cada una de estas muestras estarán separadas entre sí, mediante etiqueta con una inscripción numérica, que será la identificación de la misma, hasta que el producto esté acabado.

La significación de las cifras, será la siguiente:

- Las dos primeras cifras: El año de fabricación.
- Las dos siguientes el día del mes en que fue fabricada.
- La 5ª y la 6ª cifras, corresponden al mes de fabricación.
- Finalmente, las dos o tres últimas cifras, al número correlativo de mezcla.

Para la realización de ensayos, la Dirección de las obras, los inspectores de la empresa adjudicataria de la asistencia técnica, si la hubiera, tomarán probetas de las mezclas que se estén empleando en la fabricación de las defensas. Estas probetas estarán marcadas con el código de identificación anteriormente expuesto y con el que se registrarán en el dossier de ensayos.

2.27.2.3.- Características del caucho

1. Caucho en estado del suministro.

- Dureza Shore A, según DIN-53505: 70º ± 5
- Resistencia a tracción en kg/cm² s/DIN-53504: 160 kg/cm²

- Alargamiento a la rotura en % según DIN-53504: 300%
- Resistencia al desgarro en kg/cm² DIN-53507: 8 kg/cm²
- Resistencia a la abrasión en mm³ s/DIN - 53516 = 100 mm³

2. Envejecimiento en “ozono” durante 48 horas con concentración de 50 P.P.H.M. a la temperatura de 38º C y con alargamiento permanente del 20%, según DIN-52509: SIN GRIETAS.

3. Envejecimiento en aire caliente durante 160 horas a la temperatura de 70º C, según DIN-53508.

- Dureza Shore A, según DIN-53505: Entre 70/80º
- Alargamiento a la rotura en % s/DIN-53504: 200%
- Resistencia a la tracción en kg/cm² s/DIN-53504: 128 kg/cm²

4. Impermeabilidad al agua de mar, durante 100 horas a la temperatura de 25º C, según AST -D 395.55: ABSORCIÓN AGUA NULA.

5. Envejecimiento en agua de mar, durante 100 horas a la temperatura de 25º C, según DIN-53504.

- Dureza Shore A, según DIN-53505: Entre 70/80º
- Resistencia a la tracción en kg/cm² s/ DIN-53504: 150 kg/cm²
- Alargamiento a la rotura en %, según DIN-53504: 300%.

6. Resistencia al aceite pesado en incremento de volumen % durante 24 horas a la temperatura de 25º C en probetas de 20 x 20 x 2 mm: 10%

7. Resistencia a la gasolina industrial, en incremento de volumen % durante 24 horas a la temperatura de 25º C en probetas de 20 x 20 x 2 mm: 30%

2.27.2.4.- Identificación de cada defensa

Cada módulo elástico de defensa, llevará grabado una placa de control, en la que figurarán las siguientes inscripciones:

- Muelle de
- Referencia o número (se seguirá idéntico criterio que en las mezclas)
- Nombre del fabricante
- Fecha de fabricación

2.27.3.- Ensayos de cada defensa

Pruebas de carga-deformación unitaria, hasta deformaciones del cincuenta por ciento (50%).

Cada defensa será sometida a un ensayo carga-deformación en prensa adecuada de ensayos, en las condiciones que se indican en el presente pliego, obteniendo de cada defensa:

- Diagrama carga-deformación.
- Obtención de la energía en función de dicho diagrama. Las tolerancias admitidas serán:
 - De $\pm 10\%$, sobre el diagrama teórico
 - De $\pm 2\%$, sobre dos ensayos consecutivos

De todos estos ensayos, se dará una hoja de control, firmada por la empresa adjudicataria del control de calidad, si la hubiera.

2.27.4.- Ensayo de fatiga

Un (1) módulo elástico de defensa se ensayará a fatiga por compresión en un número de cien (100) ciclos, con frecuencia continuada de una deformación a otra. La curva final de éste ensayo, no podrá tener una variación superior al diez por ciento (10%) de la curva inicial.

Cuando esté bajo carga, la defensa será visiblemente examinada si presenta cortes, aberturas o de laminación de capas, en cuyo caso, será rechazada.

La prensa para realizar los ensayos de deformación y fatiga estará tarada por un laboratorio oficial, siendo la velocidad del ensayo de dicha prensa de ciento quince (115) mm por minuto.

El módulo ensayado a fatiga deberá estar debidamente identificado por la Dirección de las obras o los inspectores de la empresa que lleve la asistencia técnica, en su caso.

2.27.5.- Tolerancias de dimensiones

Se admitirán las siguientes tolerancias sobre las dimensiones reales de las defensas, en relación con las dimensiones técnicas ofertadas por el Contratista:

- En diámetro: ± 15 mm
- En longitud: ± 30 mm

2.27.6.- Elementos de sustentación

- Los elementos de sustentación se realizarán con perfiles laminados A-42 b o c dependiendo de las exigencias de las soldaduras.
- Las chapas serán de calidad naval o A-42 b, debiendo acompañarse el correspondiente certificado del análisis químico del material.
- Los tornillos, tuercas y arandelas, empleados en la ejecución del armazón, tendrán la calidad A-4 T de la Norma NW-106.
- Las cadenas se dimensionarán con coeficientes de seguridad de cinco (5) y serán de marcas de reconocida calidad tipo Vicinay osimilar.

2.27.7.- Tratamiento y pintado de los elementos de sujeción

Los distintos elementos metálicos que forman parte de estos elementos, deberán recibir una preparación previa, una (1) capa de imprimación y una (1) capa de acabado.

Los tratamientos previos de limpieza e imprimación, se efectuarán una vez ejecutado el premontaje de dichos elementos y después de los trabajos de soldadura.

La preparación previa consistirá en un chorreado de arena o granalla para conseguir una superficie limpia de cascarilla de laminación, óxido y sustancias extrañas, hasta obtener un grado de limpieza Sa 2 1/2 de las normas suecas (SIS) y la rugosidad suficiente para el perfecto agarre de la imprimación.

Antes de transcurrir cuatro (4) horas después del chorreado y a ser posible inmediatamente después de realizado, se aplicará una (1) mano de imprimación, acompañadas por un epoxy en su mezcla, con el fin de no crear incompatibilidad en el recubrimiento protector final. El espesor total de la imprimación será de veinticinco (25) micras como mínimo.

La carga de acabado o recubrimiento protector final, se aplicará con una pintura naval, compuesta de epoxy y brea, con el porcentaje de mezcla siguiente:

- Brea: 30-40% mínimo
- Epoxy: 12-15% mínimo

El espesor de la película seca de este recubrimiento final, será de cincuenta y cinco (55) micras como mínimo.

2.27.8.- Escudo para defensas

El escudo tendrá unas dimensiones mínimas de 2,25x2,25 tal como figura en los planos.

Estará formado por estructura metálica compuesta por perfiles laminados y con tratamiento anticorrosión según apartados anteriores.

El escudo, en su cara de rozamiento, llevará dispuestas placas de polietileno de alto peso molecular con las siguientes características:

- Espesor: 40 mm
- Densidad: 0,95 t/m³

- Resistencia a la rotura (DIN 53455): 37 N/mm²
- Alargamiento en la rotura (DIN 53455): 400 %
- Dureza shore D: 65
- Dureza al indentador de bola (DIN 53456): 42 N/mm²
- Abrasión con arena: 80 mg
- Coeficiente de rozamiento con acero (DIN 53375): 0,10

2.27.9.- Montaje

Una vez ensamblados los cuerpos elásticos de las defensas con sus elementos de sujeción, se procederá a la colocación definitiva de los conjuntos en los lugares del paramento del muelle que determine el Director de las obras.

2.28.- BOLARDOS

Serán de las características y capacidades nominales que aparecen en los planos.

Los bolardos serán de acero moldeado, de constitución uniforme, de grano fino y homogéneo, sin poros ni presencia de grietas ni defecto alguno debido a impurezas y cumplirán lo estipulado, en cuanto a calidad del material, en el artículo 253 del PG-3.

El tipo de acero según Norma UNE 36252 será F-8106 tipo AM 52 grado b.

La resistencia a tracción del acero será como mínimo de cincuenta y dos kilogramos por milímetro cuadrado (52 kg/mm²) y su límite elástico convencional no menor de veintiséis kilogramos por milímetro cuadrado (26 kg/mm²). El alargamiento será mayor del dieciocho por ciento (18%).

Se comprobará la ausencia de coqueras o inclusiones. En caso de tener alguna de escasa importancia en su superficie se corregirá con resinas epoxídicas.

La elección del tipo de bolardo se hará previa aprobación por parte de la Dirección de la marca o tipo propuesto por el Contratista, quien para ello presentará los correspondientes planos y un certificado confirmando que resiste el tiro nominal sin reserva alguna, emitido por una firma de reconocida solvencia que en su momento señale el Director de obra.

En los anclajes se empleará acero F-1120 según Norma UNE 36001, con una resistencia a tracción mayor de cuarenta y cinco kilos por milímetro cuadrado (45 kg/mm^2), un límite elástico convencional mayor de veinticinco kilos pormilímetro cuadrado (25 kg/mm^2) y un alargamiento mayor del veintitrés por ciento (23%). También deberán suministrarse con el correspondiente certificado de calidad del fabricante.

2.29.- GANCHOS DE ESCAPERÁPIDO

Serán de las características y capacidades nominales que figuran en los planos.

Deberán ser suministrados con un certificado, confirmando que resisten el tiro de cálculo sin reserva alguna, disponiendo del fusible correspondiente que romperá a 1,25 veces la tracción de cálculo. Este certificado deberá ser emitido por una firma de reconocida solvencia internacional.
Se realizarán ensayos de los ganchos, rótulas y palancas.

Los ganchos de escape deberán cumplir las siguientes características:

- Acero moldeado F-8106 tipo AM-52 grado b, Norma UNE 36252
- Resistencia tracción: 52 kg/mm^2
- Alargamiento máximo: 18%
- Límite elástico mayor de 26 kg/mm^2

Resto de elementos del gancho: Se presentarán ensayos del fabricante

- Acero A-42-b, límite de fluencia mínima: 26 kg/mm^2
- Motores: El motor será de 7,5 CV, 1500 rpm 380 V, 50 Hz antidefragante (Exd) IIT5, protección IP- 55 (se adjuntará certificado del fabricante)
- Cuadro: El cuadro eléctrico será antidefragante (Exd) (se adjuntará certificado del fabricante)
- Soldaduras: Todas las soldaduras serán revisadas mediante líquidos penetrantes. Los soldadores serán homologados
- Cabrestante: Serán probados para una tracción nominal de 1000 kg, a una velocidad de 20-30 m/minuto

- Chorreado y pintura: Todos los elementos metálicos irán chorreados SA 1 1/2 y pintados con una primera mano de silicato inorgánico de zinc y posteriormente con brea epoxy hasta un espesor mínimo de 200 micras.

2.30.- GEOTEXTILES

El geotextil a utilizar deberá ser un tejido no tejido 100% polipropileno de peso específico cero coma noventa y una toneladas por metro cúbico ($0,91 \text{ t/m}^3$), termosoldado, resistente a la acción de los ácidos y álcalis naturales del terreno así como al efecto bacteriológico, resistente al punzonamiento y tracción, permeable pero que actúe como elemento separador reteniendo los finos.

Cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Peso unitario: 150 g/m^2
- Espesor a 200 kN/m^2 : 0,40 m
- Resistencia a tracción (anchura 50 cm, NF-G 38-014): $10,7 \text{ kN/m}$
- Elongación a carga máxima: 43%
- Resistencia al punzonamiento (ASTM D-3787): 250 N
- Flujo a 10 cm columna de agua (De Voorst): $75 \text{ l/m}^2 \cdot \text{s}$
- Tamaño de poro (O95) (tamizado en seco De Voorst): $140 \mu\text{m}$

2.31.- RESINAS EPOXY

Cumplirán lo establecido en el artículo 615 del PG-3.

Las propiedades físicas de las formulaciones epoxy endurecidas dependen del tipo de resina, agente endurecedor, modificadores de la formulación empleados, así como de la proporción en que entra cada uno de estos con la misma, y del grado de curado, debido a esto no es posible dar cifras exactas, sino límites entre los que oscilan ciertas propiedades.

- Resistencia a tracción: Superior a 400 kg/cm^2

- Resistencia a compresión: Superior a 1400 kg/cm^2
- Viscosidad de la formulación: Variará desde 1000 a 15000 centipoises a 25°C
- Módulo de elasticidad: Superior a 30000 kg/cm^2
- Deformación de rotura: Oscila del 2 al 5% en las formulaciones sin carga
- Coeficiente de dilatación térmica: Oscila entre 2 y $5,8 \times 10^{-5} \text{ cm/cm } ^\circ\text{C}$
- Conductividad térmica: Suele oscilar entre 4 y $5 \times 10^4 \text{ cal/cm s } ^\circ\text{C}$

Las resinas descritas pueden usarse, por tanto, como agentes estabilizadores y de reticulación, pudiendo reaccionar con una gran variedad de productos reactivos.

2.32.- MATERIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE BALIZAMIENTO

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director de obra muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas.

2.33. MATERIALES CERÁMICOS

Estarán fabricados a máquina con arcilla y arena o tierras arcillo-arenosas bien preparadas y limpias, que no contengan materias extrañas, como cuarzo, materias orgánicas, salitrosas, etc.

Serán uniformes en su aspecto, color y dimensiones, de aristas vivas y bien cocidos, así como de masa homogénea y sin caliches y de grano fino y apretado. Deberán resistir las heladas y darán sonido metálico al ser golpeadas con un martillo.

No tendrán grietas, hendiduras, oquedades ni cualquier otro defecto físico que disminuya su resistencia o aumente su fragilidad.

2.33.1. Ladrillos macizos

Todos los ladrillos de este tipo deberán ofrecer una buena adherencia al mortero y su resistencia a compresión será al menos de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm^2).

No deberán absorber más del dieciséis por ciento (16%) de su peso después de un día de inmersión en agua y su fractura deberá presentar una textura homogénea, apretada y exenta de planos de exfoliación.

En el ladrillo ordinario se admiten tolerancias de hasta cinco (5) milímetros en más o en menos en las dos dimensiones principales y sólo hasta dos (2) milímetros en el grueso.

Para el ladrillo de cara vista estas desigualdades no podrán superar en ningún caso los dos (2) milímetros.

Además deberán presentar una perfecta uniformidad de color e inalterabilidad al aire.

2.33.2. Plaquetas

Deberán cumplir las mismas condiciones especificadas para los ladrillos macizos de cara vista.

2.33.3. Ladrillos huecos

Por su espesor se clasificarán en huecos dobles, de nueve (9) cm. de espesor, con doble hilera de huecos y huecos sencillo de cuatro y medio (4,5) cms. de espesor, con una sola hilera de huecos.

Deberán ofrecer las mismas garantías que los macizos, entendiéndose que la resistencia se medirá longitudinalmente a los huecos, descontándose éstos.

2.33.4. Ladrillo perforado.

Son aquellos que presentan un aligeramiento longitudinal como los huecos, pero con orificios de sección aproximadamente circular, de forma que el aligeramiento no exceda del treinta y tres por ciento (33%) de la sección. Deberán cumplir las mismas condiciones antes expuestas.

2.33.5. Rasillas.

Sus dimensiones serán de veinticinco (25) centímetros de largo por doce (12) centímetros de ancho y el espesor estará comprendido, incluyendo los huecos, entre veintiocho (28) y treinta (30) milímetros.

Presentarán tres aligeramientos longitudinales y estarán perfectamente cortadas y sin alabeos. Cumplirán las mismas condiciones exigidas a los ladrillos huecos.

2.33.6. Otros materiales cerámicos.

Se podrán utilizar otro tipo de materiales cerámicos, previa aprobación de la Dirección de Obra. Estos deberán cumplir siempre las condiciones generales arriba expuestas.

En particular podrán utilizarse si la obra lo requiere rasillas de veinte (20) milímetros de espesor bardos para formación de cubiertas, de hasta un metro de longitud, tejas árabe e inglesa, etc.

En el caso de utilizarse teja árabe usada, por motivos estéticos de armonía con el entorno, podrá prescindirse de las exigencias de uniformidad de color y de resistencia de las mismas.

Los azulejos y baldosines, además de cumplir las anteriores condiciones, deberán ser completamente planos y con el esmalte liso y de color uniforme.

2.34. FORJADO Y CUBIERTA DEL EDIFICIO DE OFICINAS

Los materiales componentes se ajustarán a las características especificadas en los planos.

Las viguetas procederán de fabricante conocido, debiéndose acompañar la partida ó partidas de sus correspondientes certificaciones y resultados de los ensayos de productos de la misma colada.

Los elementos de hormigón cumplirán las disposiciones oficiales al respecto. La cubierta debe ser garantizada contra la permeabilidad.

2.35. MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales se emplearán bandas elásticas de P.V.C.

Las bandas de P.V.C. serán de 230 mm. de anchura con lóbulo central y nervios, y un espesor mínimo de 4,5 mm.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción > 120 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura > 300%
- La banda deberá resistir una temperatura de 100° C sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53519.
- Resistencia a la tracción: UNE 53064.

2.36. CUBREJUNTAS

El material de sellado consistirá en un polisulfuro a dos componentes para mezclar inmediatamente antes de su empleo y resultando, después de la polimerización, un elastómero con consistencia de caucho:

Cumplirá las siguientes prescripciones:

- Densidad > 1,65 T/m³
- Dureza Shore > 30
- Contenido sólido: 100%
- Retracción: Nula
- Fluencia: No fluye a temperaturas inferiores a 100° C
- Temperatura de servicio: Exposición permanente - 40° a 80°
- Exposición intermitente - 40° a 100° C.

2.37. MATERIALES ELASTÓMEROS PARA ELEMENTOS DE APOYO

Las placas de material elastomérico, tipo neopreno deberán ser moldeadas bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas, que serán de acero o aluminio.

Las características mínimas del neopreno serán:

- Dureza Shore: Mayor que sesenta (60).
- Cargaderoturaatracción:Mayor que cientosetentaycinco(175)kilogramos por centímetro cuadrado.
- Alargamiento mínimo en rotura. Mayor que seiscientos (600) por ciento.
- Módulodeelasticidadtransversal, para cargas de elevada duración: Mayor quediez (10) kilogramos por centímetro cuadrado.
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas: Mayor que catorce (14) kilogramos por centímetro cuadrado.

Las características de las placas metálicas serán:

- Material..... Acero
- Límite elástico..... > 2.400 Kg/cm2
- Carga de rotura..... > 4.200 Kg/cm2

2.38. TUBOS

2.38.1. Tubos De Hormigón En Masa.

2.38.1.1. Disposiciones generales.

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

2.38.1.2. Características del material.

Los hormigones y sus componentes elementos, 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 vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 275 kp/cm². a los veintiocho días, en probeta cilíndrica.
La resistencia característica se define en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
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.

Clasificación:

En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón en masa se clasificarán en cuatro series caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado.
En la tabla siguiente figuran las cuatro series y las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro, con un valor mínimo de 1.500 kilopondios por metro lineal.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA				
Clasificación				
Diámetro nominal milímetros	Serie A 4.000 Kp/m ²	Serie B 6.000 Kp/m ²	Serie B 9.000 Kp/m ²	Serie B 12.000 Kp/m ²
150	1.500	1.500	1.500	1.800
200	1.500	1.500	1.800	2.400
250	1.500	1.500	2.250	3.000
300	1.500	1.800	2.700	3.600
350	1.500	2.100	3.150	4.200
400	1.600	2.400	3.600	4.800
500	2.000	3.000	4.500	6.000
600	2.400	3.600	5.400	7.200
700	2.800	4.200	3.600	8.400
800	3.200	4.800	7.200	9.600

En los tubos de 700 milímetros y 800 milímetros es conveniente tomar alguna precaución que reduzca el riesgo de rotura, tal como una ligera armadura, empleo de fibras de acero, formas especiales de la sección transversal, etc.

Diámetro de los tubos:

Los diámetros nominales de los tubos, es decir, los diámetros interiores teóricos, se ajustarán a los siguientes valores:

Æ milímetros : 150 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400 - 450 - 500- 700 - 800.

Tolerancias en los diámetros interiores: Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla.

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS INTERIORES

Diámetro nominal	150-	300-			700-
milímetros	250	400	500	600	800
Tolerancias milímetros	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes:

No se permitirán longitudes superiores a 2,50 metros.

Tolerancia en las longitudes: Las desviaciones admisibles de la longitud no será en ningún caso superior al 2 por 100 de la longitud, en más o menos.

Desviación de la línea recta: La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 milímetros para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada la desviación admitida será proporcional a la longitud.

Espesores:

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

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

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

- 5 por 100 del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

Ensayos:

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

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

Todos estos se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones 15 de Septiembre de 1.986.

2.38.2. Tubos De Hormigón Armado.

2.38.2.1. Disposiciones generales

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

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

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 centímetros, como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 centímetros, como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirán la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, del M.O.P.U. para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Facultativa.

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

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

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

2.38.2.2. Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que las especificadas para las tuberías de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para Proyectos y la Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado del M.O.P.U.

Clasificación:

En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón armado se clasificarán en tres series caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado.

Diámetro de los tubos:

Los diámetros en milímetros nominales de los tubos, es decir, los diámetros interiores teóricos, se ajustarán a los siguientes valores: 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.200, 2.400, y 2.500.

Tolerancia en los diámetros interiores: Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señalan la siguiente tabla:

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS INTERIORES

Diámetro nominal milímetros	250	300-400	500	600	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias milímetros	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 10

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

Longitudes:

No se permitirán longitudes inferiores a 2mts.

Tolerancia de las longitudes: Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superior al 1 por 100 de la longitud, en más o menos.

Desviación de la línea recta: La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5 por 1.000 de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores:

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

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

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

- 5 por 100 de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

Ensayos:

Se realizarán de igual manera que en el caso de los tubos de hormigón en masa.

2.38.3. Tubos De Gres

2.38.3.1. Disposiciones generales

El empleo de tubos de gres está especialmente indicado en zonas en las que existan vertido de aguas agresivas industriales, debiendo extremarse en este caso las medidas de protección de los pozos de registro contra dichas aguas.

2.38.3.2. Características del material

Procederá de arcillas plásticas parcialmente verificadas. Los tubos estarán vidriados interior y exteriormente y tendrán estructura homogénea.

Solo se admitirán excepcionalmente aquellos defectos superficiales que no afecten a sus condiciones de utilización especialmente al régimen hidráulico del tubo, a su impermeabilidad y atacabilidad y a su resistencia mecánica.

La máxima absorción de agua admisible será del 8 por 100 del peso del tubo, determinada de acuerdo con la UNE 7.052/1.952.

Clasificación:

En función de su resistencia al aplastamiento los tubos de gres cumplirán los valores de la tabla siguiente:

TUBOS DE GRES	
Clasificación	
Diametro Nominal	Serie B 6.000 KP/m2
150	1.500
200	1.500
250	1.500
300	1.800
350	2.100
400	2.400
500	3.000
600	3.600

Diámetro de los tubos:

Los diámetros interiores teóricos de los tubos, diámetros nominales, se ajustarán a los siguientes valores:

Diámetro interior 150, 200, 250, 300, 350, 400,450, 500, y 600 milímetros. No se recomienda la utilización del diámetro 450.

Tolerancia de los diámetros. Se admitirán los siguientes en milímetros.

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS INTERIORES

DIAMETRO INTERIOR	TOLERANCIA
150	± 5
200	± 5
250	± 6
300	± 7
350	± 7
400	± 8
450	± 8
500	± 9
600	± 12

Longitudes:

La longitud útil no será inferior a 0,75 metros. La longitud de la copa sera de 70 milímetros excepto para el de 600 que será de 80 milímetros.

Tolerancia en las longitudes: La tolerancia en la longitud útil será como máximo de un 2 por 100 de dicha longitud en más o en menos.

La tolerancia en la longitud de la copa será como máximo un 3 por 100 de dicha longitud en más o en menos.

Desviación de la línea recta: La flecha máxima del tubo, excluida la copa, no excederá del 1 por 100 de su longitud.

Espesores y tolerancias:

Los espesores y sus tolerancias deberán figurar en los catálogos de los fabricantes.

Ensayos:

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son los siguientes:

- Ensayo de estanqueidad. Este ensayo se realizará de igual manera que la descrita para los tubos de amianto-cemento.
- Ensayo de aplastamiento. Este ensayo se realizará de igual manera que la descrita para los tubos de amianto-cemento.
- Ensayo de flexión longitudinal. Este ensayo se realizará de igual manera que la descrita para los tubos de hormigón en masa.
- Ensayo de resistencia al ataque por agentes químicos. El ensayo de resistencia del gres al ataque con el ácido sulfúrico y con hidróxido sódico se realizará de acuerdo con el capítulo 5 de la UNE 7.058/52.
- Ensayo de desviación de línea recta. Este ensayo se realizará de igual manera que la descrita para tubos de amianto-cemento.

2.38.4. Tubos De PVC Estructural

2.38.4.1. Disposiciones generales

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendiculares a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-3344, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presente agresividad, podrá analizarse su comportamiento, teniendo en cuenta, lo indicado en la UNE 53.389.

2.38.4.2. Características del material

El material empleado para la fabricación de tubos de PVC corrugado será resina de Policloruro de Vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de pureza) en una proporción no inferior al 96 por 100 no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	VALORES	METODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53.020/1973	Carga de ensayo de 1Kg.
Coeficiente de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésimas por	UNE 53.126/1979	El valor menor de las cinco probetas.
Temperatura de	³ 79 grados C	UNE 53.118/1978	
Resistencia a tracción simple	³ 500 kg/cm ²	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas.
Alargamiento a la	³ 80 por 100	UNE 53.112/1981	
Absorción de agua	³ 40 por 100 g/m ²	UNE 53.112/1981	
Capacidad	³ 0,2 por 100	UNE 53.039/1955	

Las características de los tubos serán las siguientes:

- Comportamiento al calor: La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será al 5 por 100 determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981.
- Resistencia al impacto: El verdadero grado de impacto (V.G.I.) será inferior al 5 por 100 cuando se ensaya a temperatura de cero grados y de 10 por 100 cuando la temperatura de ensayo sea de veintegrados, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981.
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/1.981. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla:

PRESION HIDRAULICA INTERIOR		
TEMPERATURA DEL ENSAYO °C	DURACION DE ENSAYO	TENSION DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1000	100

Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo Dy.

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) a corto plazo de 0,39 kp/cm². por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/1.984 deberá obtenerse:

$$Dy \leq 0,478 \text{ P/L}$$

Clasificación:

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO

Clasificación

DIAMETRO NOMINAL mm.	ESPESOR (e) mm.
110	3.0
125	3.1
160	3.9
200	4.9
250	6.1
315	7.7
400	9.8
500	12.2
630	15.4
710	17.4
800	19.5

Diámetro de los tubos:

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados con las tolerancias indicadas. Tolerancia en los diámetros: Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas.

Longitud:

Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro metros. En caso de no estar definida, se fijará por la Dirección Facultativa la propuesta del Contratista, teniendo en cuenta los medios de transporte de que se dispone hasta su emplazamiento en la zanja.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.
Tolerancia en las longitudes: La longitud tendrá una tolerancia de ± 10 milímetros, respecto de la longitud fijada.

Espesores:

Son los fijados en la tabla correspondiente.
Para las tolerancias de espesores la diferencia admisible (e - en) entre el espesor en un punto cualquiera (e) y el nominal será positiva y no excederá de los siguientes valores.

TOLERANCIA DE ESPESORES

ESPESOR NOMINAL mm.	TOLERANCIA MAXIMA mm.
3,0	+ 0,5
3,1	+ 0,5
3,9	+ 0,6
4,9	+ 0,7
6,1	+ 0,9
7,7	+ 1,0
9,8	+ 1,2
12,2	+ 1,5
15,4	+ 1,8
17,4	+ 2,0
19,6	+ 2,2

El número de medidas a realizar por tubo sera el indicado a continuación.

MEDIDAS A REALIZAR POR TUBO

DIAMETRO NOMINAL	NUMERO DE MEDIDAS
DN 250	8
250 DN 630	12
DN 630	24

Ensayos:

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son los siguientes:

- Comportamiento al calor. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/82.
- Resistencia al impacto. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81.
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81 y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en 9.2.3.
- Ensayo a flexión transversal. Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53.112/84.
- Ensayo de estanqueidad. Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la UNE 53.114/84 parte II elevando la presión hasta 1 kg/cm². En el caso de que los tubos que vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente esté comprendida entre 20º y 40º deberá comprobarse la estanqueidad del tubo a la temperatura prevista.

Embocaduras:

Las dimensiones de las embocaduras serán las que, a todos los efectos, define el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tubería de saneamiento de poblaciones de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de policloruro de vinilo no plastificados, uniones encoladas con adhesivos, y solo en los tubos de diámetro igual o menor de 250 milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente cualificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53.174.

Condiciones de colocación de las tuberías enterradas de PVC estructural:

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico tienen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las precauciones a tomar tanto en lo que se refiere a la naturaleza del material de apoyo y relleno, como respecto del modo y grado de compactación. Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles. Por tanto, además de lo establecido en el apartado correspondiente deberán cumplirse lo especificado en el capítulo 9.12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U.

Condiciones de utilización de la serie normalizada:

Los tubos de PVC estructural de la serie normalizada SN 8 que se propone en este Proyecto, podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

1. Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.
 - En zanja estrecha: 6 metros.
 - En zanja ancha terraplenada y bajo terraplén, 4 metros.
2. Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.
 - Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro
3. Rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos, ni suelos orgánicos CN, OL, y OH de Casagrande).
4. Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo, 0,6 Kp/cm².

Si las condiciones de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kilopondios por centímetro cuadrado hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la

tensión de 100 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla.

FACTOR DE MINORACION EN FUNCION DE LA TEMPERATURA

Temperatura °C	0	20	25.0	30.0	35.0	40.00
Factor de minoración	1	1	0.9	0.8	0.7	0.63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será del 5 por 100 del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

2.38.5. Tubos De Polietileno De Alta Densidad (Pead)

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de PE de alta densidad y cumplirá lo establecido en el Artículo 2-23 y 8 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua".

2.38.5.1. Disposiciones generales

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperature permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa. Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbono cumplirán las especificaciones de la UNE 53.131/82. Los tubos incluidos en este capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.

Podrán utilizarse tubos fabricados por enrollamiento helicoidal soldado.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo la acción continuada de disolventes orgánicos, puede provocar fenómenos de microfisuración.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrán analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.390/86.

2.38.5.2. Características del material

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad estarán formados según se define en la UNE 53.131/82 por:

- Polietileno de alta densidad.
- Negro de carbono.
- Antioxidantes.

No se empleará el polietileno de recuperación.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán los siguientes:

CARACTERISTICAS FISICAS			
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	VALORES	METODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	³ 0,940 Kg/m ³	UNE 53.020/1973	
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 millonésimas por grado centígrado	UNE 53.126/1979	
Temperatura de reblandecimiento	³ 100 °C	UNE 53.118/1978	Carga de ensayo de 1Kg.
Índice de fluidez	£ 0,3 g/10 min.	UNE 53.200/1983	Con un peso de 2.160 g a 190°C
Resistencia a tracción simple	³ 190 kg/cm ²	UNE 53.133/1982	Tensión en el punto de fluencia.
Alargamiento al aradura	³ 350 por 100	UNE 53.133/1982	Alargamiento en el punto de fluencia

Las características físicas de los tubos de PE serán las siguientes:

- Comportamiento al calor: La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.
- Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo. Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla:

PRESION HIDRAULICA INTERIOR

TEMPERATURA DEL ENSAYO °C	DURACION DE ENSAYO	TENSION DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL
20	1	147
80	170	29

Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo V.

Para las series adoptadas se fijan unas rigideces circunferenciales específicas (RCE) a corto plazo de 0,048 kp/cm². para la serie A, y de 0,138 kp/ cm². para la serie B, por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84 deberá obtener:

- Para la serie A $Dy \leq 0,388 \frac{P}{L}$.
- Para la serie B $Dy \leq 0,102 \frac{P}{L}$.

Clasificación:

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared.

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
Clasificación

Diámetro mm.	Espesor (e) mm.	
	A	B
32		2,0
40	2,0	2,4
50	2,0	3,0
63	2,4	3,8
75	2,9	4,5
90	3,5	5,4
110	4,2	6,6
125	4,8	7,4
160	6,2	9,5
200	7,7	11,9
250	9,6	14,8
315	12,1	18,7
400	15,3	23,7
500	19,1	29,6
630	24,1	37,3

Diámetro de los tubos:

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la anterior tabla, con las tolerancias expresadas a continuación:

TOLERANCIA DE LOS DIAMETROS

DIAMETRO mm.	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm.
32	+ 0,3
40	+ 0,4
50	+ 0,5
63	+ 0,6
75	+ 0,7
90	+ 0,9
110	+ 1,0
125	+ 1,2
160	+ 1,5
200	+ 1,8
250	+ 2,3
315	+ 2,9
400	+ 3,6
500	+ 4,5
630	+ 5,0

Longitud:

La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 y 12 metros.

Tolerancia en las longitudes: La longitud será, como mínimo, la nominal, con una tolerancia de +20 milímetros, respecto de la longitud fijada a 23º± 2º.

Espesores:

Son los fijados en la table correspondiente con las tolerancias indicadas en la tabla correspondiente.

Tolerancia de los espesores: Para las tolerancias de espesores la diferencia admisible entre el espesor de un punto cualquiera (e) y el nominal será positiva y no excederá de los siguientes valores:

TOLERANCIA DE LOS ESPESORES

DIAMETRO mm.	Tolerancia máxima del máximo espesor
2,0	0,4
2,2	0,5
2,3	0,5
2,4	0,5
2,8	0,5
2,9	0,5
3,0	0,5
3,5	0,6
3,7	0,6
3,8	0,6
4,2	+0,7
4,8	+0,7
6,2	+0,9
6,6	+1,0
7,7	+1,0
9,5	+1,2

DIAMETRO mm.	Tolerancia máxima del máximo espesor
9,6	+ 1,4
11,9	+ 1,4
12,1	+ 1,5
14,8	+ 1,7
15,3	+ 1,8
18,7	+ 2,1
19,1	+ 2,2
23,7	+ 2,5
24,1	+ 3,9
29,6	+ 4,7
30,6	+ 4,8
37,3	+ 5,8

El número de medidas a realizar por tubo será:

MEDIDAS A REALIZAR POR TUBO

Diámetro Nominal	Número de medidas
£ 250	8
> 250	12

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura tope, que se efectuarán según lo indicado en la UNE 53.394 por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Ensayos:

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

- Comportamiento al calor: Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 2.8 de la UNE 53.133/82.
- Resistencia a la presión hidráulica en función del tiempo: Este ensayo se realizará de acuerdo con la UNE 53.133/82, a temperaturas de 20 y 80 ºC., con una duración de 1 y 170 horas, respectivamente.
- Ensayo de flexión transversal: Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84.
- Ensayo de estanqueidad: Este ensayo se realizará de igual manera que para los tubos de UPVC.
- Condiciones de colocación de las tuberías enterradas de PEAD: Serán las mismas que para las tuberías de UPVC.

Condiciones de utilización de las series normalizadas:

Los tubos de HDPE de la serie A normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones.

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:
 - En zanja estrecha; 6,00 metros.
 - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén; 4,00 metros.
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:
 - Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas, o sin sobrecargas móviles; 1,00 mt.
 - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas; 1,50 metros.
- Terreno natural de apoyo y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos ni suelos orgánicos CN. OL y OH de Casagrande).
- Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo 0,6 kp/cm2.

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo, se hará bien utilizando la

serie B clasificada o en cualquier otra de las series utilizadas para conducción de agua a presión, los cálculos se justificarán mediante algún método sancionado por la practica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tension máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 50 kilopondios por centímetro cuadrado, hasta una temperatura de servicio de 20 ºC. Para otras temperaturas la tensión de 50 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado a continuación.

FACTOR DE MINORACION EN FUNCION DE LA TEMPERATURA						
Temperatura ºC	0	20	25	30	35	40
Factor de minoración	1	1	0.8	0.63	0.5	0.4

La flecha máxima admisible de tubo, debido a cargas ovalizantes, será el 5 por 100 del DN y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será, como mínimo, dos.

2.38.6. Tubos De Fundición

Se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento en Poblaciones, por lo que se admitirá igualmente el uso de fundición nodular o dúctil.

Deberán ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas, sopladuras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas y según las normas fijadas por el Director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado y la dureza en unidades Brinell no sobrepasará las doscientas quince (215).

Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas.

Las juntas empleadas serán del tipo Exprés clásicas. La estanqueidad de estas juntas está garantizada por un anillo de caucho natural o elastómero, alojado en una caja formada en el encaje del extremo hembra, que da la tubería y comprimido por una contrabrida del extremo macho, que se aprieta con bulones, que apoya sobre la parte externa del encaje.

Por el lado exterior, todas las tuberías serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura interior de cubrición. Las pinturas y su forma y densidad de aplicación serán aprobadas por el Ingeniero Director de las obras.

La fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0.20 ó F-1.0.25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

2.39. MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO

2.39.1. Generalidades

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser fabricadas o construidas in situ. Estarán calculadas para resistir, tanto acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán calculadas conforme al mismo.

La solera de éstas será de hormigón en masa ó armado, y su espesor no será inferior a 10 centímetros. Los alzados construidos in situ podrán ser de hormigón en masa ó armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. 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 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp./cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre si.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará 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 50 centímetros 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.

Es conveniente normalizar en todo lo possible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

2.39.2. Pozos de registro

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- En los cambios de alineaciones y 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 50 metros. Esta distancia máxima podrá elevarse hasta 75 metros en función de los métodos de limpieza previstos.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 1,20 metros. Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada tres metros como máximo.

Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados, siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanqueidad y Resistencia exigidas a los no prefabricados.

Todos los elementos prefabricados para pozos deberán disponer del certificado de homologación.

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con unas aberturas libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. a fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de arcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

2.39.3. Sumideros

Se define sumidero como el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical a la superficie del terreno.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los sumideros deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm.). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

2.39.4. Acometidas de edificios

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvia de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general preferentemente a través de un pozo registro. Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60 grados.

Una arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua pluvial o residual proveniente de las parcelas, para su posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente será en principio fábrica de ladrillo. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Las formas y dimensiones de las arquetas así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos del Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán, tanto para las arquetas de pluviales como para las de residuales, de 40 x 40 cm.

Las tapas o rejillas serán de fundición dúctil, se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del PG3. En todo caso, se

estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. En concreto, la fábrica de ladrillo cumplirá las siguientes especificaciones:

- Artículo 657: "Fabricas de ladrillo" del PG3.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán huecos.

2.39.5. Cámaras de descarga

Se dispondrán en los orígenes de colectores que por su situación estime el proyectista depósitos de agua con un dispositivo que permita descargas periódicas fuertes de agua limpia, con objeto de limpiar la red de saneamiento.

2.39.6. Aliviaderos de crecida

Con objeto de no encarecer excesivamente la red y cuando el terreno lo permita, se dispondrán aliviaderos de crecida para desviar excesos de caudales excepcionales producidos por aguas pluviales, que sean visibles, siempre que la red de saneamiento no sea exclusivamente de aguas negras.

El caudal a partir del cual empieza a funcionar el vertedero se justificará en cada caso teniendo en cuenta las características del cauce receptor y las del afluente.

2.39.7. Materiales

Todos los elementos que forman parte de los suministros para la realización de las obras procederán de fábricas que propuestas previamente por el Contratista sean aceptadas por la Dirección Facultativa. No obstante, el Contratista es el único responsable ante la Dirección Facultativa.

Todas las características de los materiales que no se determinen en este Pliego estarán de acuerdo con lo determinado en las especificaciones técnicas de carácter obligatorio por disposición oficial.

En la elección de los materiales se tendrá en cuenta la agresividad del afluente y las características del medio ambiente.

Los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos serán: Hormigón en masa o armado, gres, policloruro de vinilo no plastificado, polietileno de alta densidad ó poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Podrá aceptarse el empleo de materiales de uso no corriente en las redes de saneamiento, pero dicha aceptación obligará a una justificación previa y en su caso a la realización de ensayos necesarios para determinar el correcto funcionamiento, las características del material de los tubos y de las piezas especiales y su comportamiento en el futuro sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar, incluso a la agresión química.

Todo lo que no esté previsto en dicho Pliego será determinado por el Director de Obra, cuyas decisiones deberán ser aceptadas por el Contratista.

Calidad de los materiales de uso general:

La calidad de los materiales que se definen en este apartado corresponde a los materiales empleados en las obras complementarias, así como las necesarias para la instalación de la tubería de la red de saneamiento, ya que en cada capítulo se especifica la calidad que deben satisfacer los materiales de los tubos.

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

- Cementos: El cemento cumplirá el Vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos del M.O.P.U. para el tipo fijado en el proyecto. En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del afluente y del terreno.
- Agua: El agua cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado del M.O.P.U.
- Áridos: Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente instrucción para la ejecución y proyecto de obras de hormigón en masa o armado del M.O.P.U. además de las particulares que se fijen en el presente pliego.
- Aceros para armaduras: El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado del M.O.P.U.
- Hormigones: Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado del M.O.P.U.
- Fundición: La fundición deberá dúctil o con grafito esferoidal (conocida como nodular o dúctil). La fundición presentará en su fractura grano no, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz, dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a la lima y al buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto contenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbordadas.
- Ladrillos: Los ladrillos empleados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M de la UNE 67.019/78 y cumplirán las especificaciones que para el se dan en esta norma.

Ensayos de los tubos y juntas:

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 1.12.

Estos ensayos se ejecutarán previamente a la aplicación de 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 específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

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

La forma de realizar los diferentes ensayos será la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U.

2.40. VÁLVULAS, DESAGÜES, VENTOSAS.

Los diámetros nominales de las válvulas a instalar serán función de la tubería en la que se instalen. El cuerpo será de fundición GG-22, liso, tanto en el fondo como los laterales sin asientos de cierre.

La cuña o plato de cierre será de fundición GG-22 revestida de una gruesa capa de goma de neopreno-butílico vulcanizada directamente sobre el mismo, guiada en todo su recorrido por medio de dos guías, de forma que no reduzca la sección libre del paso, que deberá ser integral.

La cúpula y tapa deberán ser de fundición GG-22 y en ésta última llevar alojados los anillos tóricos fabricados en nitrilo, que sustituye y realiza la función de prensa-estopa.

El husillo deberá ser de acero inoxidable, con rosca laminada trapezoidal, de un solo filete con giro de cierre a derecha y tuerca del mismo en bronce.

La tornillería utilizada deberá ser cincada y todas las superficies de la válvula presentarse protegidas contra la corrosión, por inmersión en una pintura base y libre de fenol y plomo que permita su utilización en redes de agua potable.

Para su maniobrabilidad, el husillo terminará en cuadradillo para ser manipulada con llave de fontanero, y su apertura y cierre muy lentos, de tal modo que quede eliminada cualquier posibilidad de golpe de ariete.

Las ventosas a instalar en las tuberías serán de las denominadas de tres funciones, con cuerpo de brida en la unión de fundición dúctil, dos flotadores de desplazamiento vertical, esféricos con alma de acero y revestimiento de elastómero, una válvula interior con obturador de elastómero que permita el mantenimiento de la válvula y un purgador de control, de diámetro nominal 25 mm, o de 65 mm en el caso del riego.

Deberán cumplir las normas ISO y NF y ser capaces para una presión máxima de servicio de 16 bares.

2.41. PINTURAS

Se emplearán las pinturas de primera calidad aplicándose donde designe el Director de Obra.

Las pinturas a la cal estarán formadas por una lechada de cal grasa o con pigmentos en proporción no mayor del diez (10) o quince por ciento (15%). La cal deberá estar apagada con alguna antelación pero sin que se carbonice.

Las pinturas a la cola o al temple vendrán preparadas a base de una suspensión de pigmentos en agua de cola animal o vegetal, que constituye el aglutinante.

Las pinturas al silicato utilizan como vehículo los silicatos sódico o potásico, llevando en disolución todo tipo de colores excepto de plomo.

Las pinturas asfálticas se obtienen por disolución de asfalto natural o alquitrán en aceites grasos o benzol.

Para las pinturas al óleo se emplearán aceites de linaza, cocidos al litargirio y completamente puros. El mínimo contendrá setenta y cinco por ciento por ciento (75%) por lo menos de óxido de plomo y estará exento de azufre y materias extrañas.

No se permite el empleo de blanco de zinc, de Holanda, de barita u óxidos de hierro.

La pintura preparada y dispuesta para su empleo deberá tener consistencia bastante para extenderse sobre las superficies que ha de cubrir, sin que escurra sobre ellas.

Los colores deberán reunir las siguientes condiciones:

- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, cola, etc.
- Insolubilidad en el agua.
- Inalterables por la acción de otros aceites o de otros colores

Los aceites o barnices, serán inalterables por la acción del aire, conservarán la fijeza de los colores y tendrán transparencia y brillo perfectos.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como resina fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad.

El transporte se efectuará directamente desde fábrica en envases precintados, que se abrirán en el momento de su empleo, rechazándose los envases con el precinto roto, cuidándose de la buena conservación y almacenamiento y rechazándose si no coinciden con las muestras depositadas.

Se podrán utilizar, si así lo dispone el proyecto o lo autoriza el Director de Obra, pinturas especiales del tipo celulósico o bien plásticas a base de resinas artificiales.

Respecto a los elementos constitutivos de las pinturas se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Agua: deberá ser pura, no conteniendo sales ni materias orgánicas que puedan alterar los colores a los aglutinantes.
- Cola: podrá ser de origen animal o vegetal.
- Colores o pigmentos: deberán ser fijos, insolubles en agua o inalterables por la acción de los aceites o de otros colores, tendrán la facultad de incorporarse al aceite, cola, etc. y facilidad para extenderse y de cubrición. Deberán estar perfectamente molidos.
- Barnices y esmaltes: los barnices estarán constituidos por aceites secantes o disolventes volátiles, gomas, resinas y brea, con materiales colorantes. Deberán solidificarse al extenderse en una capa delgada, que será totalmente transparente y brillante. El esmalte de color será inalterable y muy brillante, propiedad que conservará aunque se humedezca y frote. Secará perfectamente antes de las doce (12) horas.
- Secantes líquidos: serán de la mejor calidad y en la mezcla no deberán alterar el color de las pinturas. Secarán en un periodo de tiempo inferior a las doce (12) horas.

Respecto a la pintura a aplicar a los elementos metálicos del cerramiento de fachada, ésta se aplicará una vez los elementos correspondientes hayan sido sometidos a una limpieza de superficie mediante un chorreado grado SIS-Sa 2 1/2. Se dispondrá una primera capa de pintura epoxi-zinc de 25-30 micras. Sobre esta capa se aplicará otra de epoxi poliamida de 75 micras.

El acabado se realizará mediante 30-35 micras de poliuretano alifático reputable de color a elegir.

2.42. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el raseo de paramentos, aparece definido en las normas y disposiciones vigentes y en los apartados de este Pliego.

La dosificación del mortero se realizará de acuerdo con la norma NTE - RPE "Revestimiento de Paramentos", en la tabla 5.

El guarnecido, tendido y enlucido de paramentos se realizará con yeso, escayola o perli escayola: Los materiales cumplirán las condiciones fijadas en la NTE - RPG y en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas. Para la dosificación y confección de la pasta se hará a mano, y se seguirán las indicaciones de la NTE - RPG.

2.43. LADRILLOS PARA CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.

Deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de (200 Kg/cm².) doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

No presentarán manchas, eflorescencias, grietas coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración.

Deberán tener suficiente adherencia a los morteros y su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso después de un día (1) de inmersión.

Estarán suficientemente moldeados y presentarán varias aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados aparentes y preferentemente cocidos, cumpliendo lo dispuesto en la NTE/PLT 1973.

2.44. BORDILLOS Y RIGOLAS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se definen como bordillos prefabricados de hormigón, las piezas que componen una faja o cinta de hormigón, que forma el borde de una calzada, una acera, andén o aparcamiento.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán en taller o en obra a base de áridos machacados, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento Portland.

Condiciones generales

Los bordillos y las rigolas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento II/A-P 32,5, y con mortero de cemento M-40a (1:6).

Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos del Proyecto. La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0,5 m).

Su resistencia característica será superior a trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm²).

Se admitirá una tolerancia de las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm). Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m³). Tensión de rotura (flexotracción): No será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (>= 60 kg/cm²).

Absorción de agua máxima : 6% en peso

Heladicidad: inerte a ± 20°C

2.45. BALDOSAS PARA PAVIMENTOS

Se define como baldosa de terrazo para pavimentos, las placas que se emplean en la ejecución de solados sentados con mortero sobre la superficie plana del piso o solera y que se componen de una capa de huella o cara, hecha con mortero rico en cemento, triturados de piedra o mármol, árido fino y colorantes, de una capa intermedia de mortero análogo sin colorantes, y de una tercera capa o base que constituye el dorso, ejecutada con mortero rico en cemento y con árido más grueso. Cumplirán en cualquier caso la norma UNE 127.001.

Las baldosas a emplear en pavimento o en cualquier otro lugar de las obras, deberá ser del color y de las dimensiones que se indiquen, entendiéndose que, si no se especifica que se coloquen de 1ª. calidad o de 2ª., se trata del primero de los dos tipos mencionados.

Todas las baldosas de igual clase deberán ser de la misma calidad, así como de color y brillo uniformes, no presentando poros ni grietas o cuarteamientos en las superficies de sus caras. Tendrán que estar perfectamente acabadas, sin desconchaduras ni resaltes, y los bordes deberán estar ejecutados de modo que cada pieza encaje perfectamente con las que hayan de acompañar.

Para todas ellas y en cuanto a tolerancias de medidas se admitirá solamente un $\pm 0,3\%$ para la primera clase y un $\pm 0,5\%$ para la segunda clase, si son ambas de lados inferiores a 10 cm. y un $\pm 0,5\%$ y un $\pm 1\%$ respectivamente, en caso contrario.

Cuando el espesor de las baldosas, y medido en distintos puntos de un contorno (a excepción de los rebajes del dorso), no variará más de 1,5 mm. en las de primera clase, no siendo inferiores a 2,0 mm. en las de lado igual o mayor a 20 cm. y debiendo aumentar 0,2 cm. cada vez que la longitud de este pasa por un múltiplo de 5 superior a 15. El lado a que se refiere esta norma es el mínimo cuadrado que es capaz de contener la baldosa.

El espesor de la capa de huella, no será, en ningún punto, inferior a 7 mm., para las de primera clase y a 5 mm. para las de segunda clase.

La flecha mayor, en la superficie, sobrepasará el $\pm 0,4\%$ de la diagonal mayor en las de primera clase, y el $\pm 0,5\%$ en las de otra calidad.

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a $\pm 0,5$ mm. en ambas clases.

En cuanto a los ángulos se tolerará una diferencia máxima de $\pm 0,14$ grados sexagesimales.

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible será del 15 % para las de primera clase, y del 20 % para las de segunda clase (Norma UNE-7.008).

En el ensayo de heladicidad (Norma UNE-7033), las baldosas no deberán presentar, en la cara de huella, señales de rotura o deterioro.

Realizado en húmedo el ensayo de resistencia al desgaste (Norma UNE-7.015), utilizando como abrasivo arena de río o semejante y con un recorrido de 250 m., la pérdida máxima en altura será de 4 mm.

La resistencia a flexión, como medida de 5 piezas, será de 55 kg/cm². con la cara en tracción, y baldosas de primera clase y de 50 kg/cm² - 30 kg/cm² para las de segunda clase (Norma UNE- 7.034).

Los materiales que se han de emplear en la fabricación de las baldosas, deberán satisfacer a todas sus normas generales y específicas.

2.46. RED ELECTRICA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION.

Las características de los elementos de la red subterránea de media tensión serán las especificadas en el anejo correspondiente del presente proyecto, además de los que se especifican a continuación.

2.46.1. Reglamentos, Normas, Recomendaciones y Condiciones Técnicas.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a las obras e instalaciones de líneas subterráneas objeto del Proyecto, y serán de aplicación las siguientes especificaciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto de 20 de Septiembre de 1973 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1954.
- Normas UNE del Instituto de Racionalización y con carácter subsidiario, las DIN-VDE alemanas.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Normas particulares de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.
- Orden del 20 de Diciembre de 1991, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para las instalaciones de Media y Baja Tensión. (NT-IMBT 1400/0201/1)

2.46.2. Normas de ejecución de las instalaciones.

El contratista efectuará en principio un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, analizando los distintos pasos a ejecutar, y determinando la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, agua, etc..., con objeto de evitar posibles deterioros de estos servicios.

También se determinarán las protecciones precisas, tanto de la zanja, como de los pasos necesarios, así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja, para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización, los tendrá que tener dispuestos el contratista, antes de dar comienzo la obra.

Zanjas

Las zanjas para las canalizaciones de media tensión por acera tendrán una profundidad de 1,3 m desde la cota de rasante de pavimento y una anchura de 0,6 m para permitir el adecuado tendido de la misma. Los conductores se colocarán sobre un lecho de arena, para la protección del conductor se utilizarán ladrillos, rasillas o placas de PVC, sobre esta protección se colocará tierra adecuada y una cinta de atención, posteriormente se rellenará la zanja con tierra adecuada. En el caso de que en la misma zanja se instale más de un conductor, estos deberán separarse 20 cm.

Las zanjas para canalizaciones en cruce de calzada tendrán una profundidad de 1,3 m desde la cota de rodadura y una anchura de 0,6 m, se colocarán tres tubos de PVC de diámetro 160 mm por los que discurrirán los conductores, dichos tubos se tenderán sobre hormigón HM-15 y posteriormente se cubrirán con el mismo material. Sobre ello se colocará tierra adecuada y una cinta de atención por cada cable.

Se dejará siempre un tubo de reserva en cada cruce colocándose un mínimo de tres.

Comprenden, la apertura de las mismas, suministro y colocación de protección de arena, suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo, colocación de la cinta de “atención al cable”, tapado y apisonado de las zanjas, carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes y utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, y evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando su anchura en toda su longitud, e indicando las zonas donde se dejarán puentes de contención del terreno.

Se reflejarán las situaciones de otros servicios, a fin de tomar las debidas precauciones.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado p

Al marcar el trazado, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura, correspondiente al cable a utilizar.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad correspondiente, colocando entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo precise.

Se dejará siempre que sea posible, un paso de 50 cm de anchura, entre las tierras extraídas y la zanja, a lo largo de la misma, para facilitar la circulación del personal, y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se tomarán todas las precauciones precisas, para no tapar con tierras, registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillado, etc...

Durante la ejecución, se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios y garajes. Los pasos de carruajes, entradas a garajes, etc., serán ejecutadas con tubos.

Protección de arena.

La arena será limpia, suelta, áspera y crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si es necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, y las dimensiones de los granos serán de dos a tres milímetros como máximo.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de 10 cm de espesor de arena, sobre la que se colocará el cable. Encima del cable, irá otra capa de 15 cm de espesor de arena. Ambas capas de arena, ocuparán la anchura total de la zanja.

Protección de rasilla.

Encima de la segunda capa de arena, se colocará una capa protectora de rasillas o ladrillo, con anchura de un pie (25 cm), para un solo cable, aumentándose el ancho en medio pie (12,5 cm), por cada cable que se aumente en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con arcillas de buena calidad. Su colocación será perfecta, con sonido campanil y fractura uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino, presentando caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de MT, se colocará todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables.

Cinta de “Atención al Cable”.

En las canalizaciones de media tensión y baja tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, denominada “Atención a la existencia del cable”, del tipo utilizado por IBERDROLA.

Se colocará a lo largo de la canalización, una tira por cada cable de MT, y en la vertical del mismo, a 0,50 mts. aproximadamente sobre el fondo de la zanja.

Tapado y apisonado.

Una vez colocadas las protecciones, relacionadas en los apartados anteriores, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonando los 20 primeros centímetros de forma manual, y el resto conviene apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, apisonadas y regadas si fuese necesario, a fin de que quede consolidado el terreno.

La cinta de “Atención” se colocará entre dos de estas capas.

Transporte a vertedero de tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes serán retiradas y llevadas a vertedero, quedando la zona de trabajo libre de dichas tierras y

completamente limpia.

Zanja normal para media tensión.

Tendrá una anchura media de 0,60 m. y una profundidad mínima de 1,10 m. En ella pueden alojarse en una capa horizontal, hasta tres circuitos de cables tripolares, al ser la separación mínima 0,20m.

Como el lecho de arena es de 10 cm los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad.

Cuando no sea posible obtener la profundidad indicada, y ésta sea inferior a 0,70 m., los cables se protegerán con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia equivalente.

Cuando aparezcan otros servicios en la ejecución de las zanjas, el contratista tomará las medidas necesarias para no dañarlos, evitando que queden suspendidos trabajando a tracción.

Los nuevos cables se establecerán de forma que no queden entrecruzados con los servicios establecidos, sino guardando paralelismo con ellos.

La distancia mínima entre servicios, será de 50 cm y la proyección horizontal de ambos, guardará una distancia mínima de 40 cm.

Cuando en la proximidad de la zanja existan apoyos de líneas aéreas de transporte público, telecomunicaciones, alumbrado público, etc..., el cable se colocará 0,50 m. de los bordes de las fundaciones, aumentándose a 1,50 m. en el caso de que los apoyos están sometidos a vuelco permanente hacia la zanja. Si no fuese posible adoptar esta medida, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación, prolongándose 0,50 m. a cada lado de la misma.

Rotura y reposición de pavimentos.

La rotura del pavimento se efectuará cortándolo con tajadera.

Los pavimentos serán repuestos de forma que se logre una homogeneidad con el pavimento antiguo, haciendo la reconstitución con piezas nuevas, salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

Tendido.

El desplazamiento de las bobinas rodándolas, se efectuará en el sentido de rotación indicado con una flecha en las mismas, no se almacenarán sobre suelo blando, y se emplazarán en el punto más apropiado para facilidad del tendido.

Cuando existan muchos pasos con tubos, se iniciará el tendido por el extremo más alejado en evitación de que pase la mayor parte del cable por los mismos.

En el caso de cable trifásico, no se tenderá desde un mismo punto en dos direcciones opuestas, a fin de que las espirales de

los dos tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada, mediante barrón y gatos de resistencia adecuada.

Los cables serán desenrollados y emplazados en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran tensión, y se hagan bucles, teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura sea superior a 20 veces su diámetro durante el tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando el tendido se efectúe a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

Si el tendido se efectúa mediante cabestrantes, tirando del extremo del cable, se colocarán dinamómetros para medir la tracción de tendido, a fin de no sobrepasar la indicada por el fabricante.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente contruidos de forma que no puedan dañar el cable.

En las curvas se colocarán los rodillos de curva precisos, de forma que el radio de curvatura no sea inferior a 20 veces al diámetro del cable.

Durante el tendido, se evitará someter al cable a esfuerzos importantes, así como a golpes o rodaduras, no permitiéndose desplazarlo lateralmente mediante palancas u otros útiles, sino siempre a mano.

No se efectuarán tendidos a temperaturas inferiores a 0°C.

La zanja estará cubierta con una capa de 10 cm de arena fina, antes de proceder al tendido del cable, y desprovista de piedras o cascotes.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de arena de 15 cm., y la protección de rasilla.

Los extremos del cable no se dejarán en la zanja, sin haber asegurado previamente la estanqueidad de los mismos.

Cuando se tiendan dos cables para ser empalmados, se cruzarán como mínimo 1 m, a fin de sanear las puntas.

En zanjas con dos o más cables, el tendido se efectuará de forma que no se produzcan cruzamientos entre los mismos.

El paso por tubos, se efectuará con cuidado para no dañar el aislamiento, situándose un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo para guiar el cable.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli TUPIR, o similar, para evitar el

arrastre de tierras o roedores por el interior, y servir de almohadilla del cable.

Cables

Los conductores instalados en las líneas cumplirán lo especificado en los apartados 3.6.1. y 3.6.2. del Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1 "Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. Criterios Técnicos de Ejecución". Tendrán la calificación de Material Autorizado.

Todos los cables procederán directamente de fábrica y de desecharán los que acusen deterioros por mal trato o por el tiempo que llevasen fabricados, así como los que por su procedencia poco reconocida no ofreciesen garantías suficientes en algún sentido.

Cinta de identificación de los conductores y agrupación de cables

Las Cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de materia plástica PVC.

Los tres conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo y azul. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos, y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

Cajas terminales, botellas

Cumplirán lo indicado en el Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1 "Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. Criterios Técnicos de Ejecución". Tendrán la calificación de Material Autorizado.

Empalmes

Cumplirán lo indicado en el Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1 "Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. Criterios Técnicos de Ejecución". Tendrán la calificación de Material Autorizado.

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar.

Soportes de cajas terminales

Los soportes para las cajas terminales de los cables, tanto sobre columna como en el interior de los centros de transformación serán los normalizados por la Empresa suministradora y estarán calificados como Material Autorizado.

Conexiones

Las conexiones de las cajas terminales a las instalaciones se realizarán utilizando Material Autorizado.

Reconstrucción del aislamiento en los empalmes

Las cintas vulcanizables y los canutos de papel empleados para la ejecución de los empalmes serán las indicadas por el fabricante.

Las Cintas serán las apropiadas para el tipo de aislamiento de los cables a empalmar.

Cintas PVC

Las cintas de PVC para recubrimiento y protección de los empalmes o cajas terminales tendrán la calificación de Material Autorizado.

Cintas metálicas flexibles

Serán las indicadas por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Materiales semiconductores

Serán los indicados por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Pastas aislantes

Serán las indicadas por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, estando de acuerdo con el tipo de aislamiento de los cables.

Puestas a tierra de pantallas y soportes

Las puestas a tierra de las pantallas de los cables en las cajas terminales se realizarán con materiales calificados como autorizados.

Tornillería

La tornillería será del paso, diámetro y longitud indicados en cada juego de terminales. Estará protegida por una cubierta antioxidantes apropiada.

Tubos para cruces

Los tubos para cruces de calzadas serán de PVC de diámetro 160 mm con IPXX7. Para la realización del cruce por calzada se dejará siempre un tubo de reserva, como mínimo los cruces se realizarán con tres tubos.

Su superficie interior no presentará rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

2.47. RED ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a las obras e instalaciones de líneas subterráneas objeto del Proyecto, y serán de aplicación las siguientes especificaciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto de 20 de Septiembre de 1973 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1954.
- Normas UNE del Instituto de Racionalización y con carácter subsidiario, las DIN-VDE alemanas.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Normas particulares de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.
- Orden del 20 de Diciembre de 1991, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para las instalaciones de Media y Baja Tensión. (NT-IMBT 1400/0201/1)

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad y atenerse estrictamente a las especificaciones de este Pliego.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al Técnico encargado catálogos, cartas, muestras, etc., de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que las cumplan.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de la Obra, aunque éstos no están indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que elija la Dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata.

Los ensayos de materiales eléctricos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE o proyecto de norma UNE publicada por el Instituto de racionalización y Normalización (IRANOR) y en caso de que no existan, por aquellas pruebas que constituyen norma de buena construcción en el elemento ensayado.

Responderán todos los materiales a las características de tensión, intensidades, aislamientos, pruebas, etc., del tipo de material que se indica en el anejo correspondiente, los Cuadros de Precios, ó en los Planos como idóneo para instalar.

En caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio del director de Obra suficiente garantía, éste escogerá el material de fabricantes nacionales, dentro de los tres que en cada caso, y a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso podrá exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo a que se destine.

Normas de ejecución de las instalaciones.

El contratista efectuará en principio un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, analizando los distintos pasos a ejecutar, y determinando la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, agua, etc..., con objeto de evitar posibles deterioros de estos servicios.

También se determinarán las protecciones precisas, tanto de la zanja, como de los pasos necesarios, así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja, para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización, los tendrá que tener dispuestos el contratista, antes de dar comienzo la obra.

Zanjas

Las zanjas para las canalizaciones de media tensión por acera tendrán una profundidad de 1,3 m desde la cota de rasante de pavimento y una anchura de 0,6 m para permitir el adecuado tendido de la misma. Los conductores se colocarán sobre un lecho de arena, para la protección del conductor se utilizarán ladrillos, rasillas o placas de PVC, sobre esta protección se colocará tierra adecuada y una cinta de atención, posteriormente se rellenará la zanja con tierra adecuada. En el caso de que en la misma zanja se instale más de un conductor, éstos deberán separarse 20 cm.

Las zanjas para canalizaciones en cruce de calzada tendrán una profundidad de 1,3 m desde la cota de rodadura y una anchura de 0,6 m, se colocarán tres tubos de PVC de diámetro 160 mm por los que discurrirán los conductores, dichos tubos se tenderán sobre hormigón HM-15 y posteriormente se cubrirán con el mismo material. Sobre ello se colocará tierra adecuada y una cinta de atención por cada cable.

Se dejará siempre un tubo de reserva en cada cruce colocándose un mínimo de tres.

Comprenden, la apertura de las mismas, suministro y colocación de protección de arena, suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo, colocación de la cinta de “atención al cable”, tapado y apisonado de las zanjas, carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes y utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, y evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando su anchura en toda su longitud, e indicando las zonas donde se dejarán puentes de contención del terreno.

Se reflejarán las situaciones de otros servicios, a fin de tomar las debidas precauciones.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura, correspondiente al cable a utilizar.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad correspondiente, colocando entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo precise.

Se dejará siempre que sea posible, un paso de 50 cm de anchura, entre las tierras extraídas y la zanja, a lo largo de la misma, para facilitar la circulación del personal, y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se tomarán todas las precauciones precisas, para no tapar con tierras, registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillado, etc...

Durante la ejecución, se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios y garajes. Los pasos de carruajes, entradas a garajes, etc., serán ejecutadas con tubos.

Protección de arena.

La arena será limpia, suelta, áspera y crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si es necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, y las dimensiones de los granos serán de dos a tres milímetros como máximo.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de 10 cm de espesor de arena, sobre la que se colocará el cable. Encima del cable, irá otra capa de 15 cm de espesor de arena. Ambas capas de arena, ocuparán la anchura total de la zanja.

Protección de rasilla.

Encima de la segunda capa de arena, se colocará una capa protectora de rasillas o ladrillo, con anchura de un pie (25 cm), para un solo cable, aumentándose el ancho en medio pie (12,5 cm), por cada cable que se aumente en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con arcillas de buena calidad. Su colocación será perfecta, con sonido campanil y fractura uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino, presentando caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de MT, se colocará todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables.

Cinta de “Atención al Cable”.

En las canalizaciones de media tensión y baja tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, denominada “Atención a la existencia del cable”, del tipo utilizado por IBERDROLA.

Se colocará a lo largo de la canalización, una tira por cada cable de MT, y en la vertical del mismo, a 0,50 mts. aproximadamente sobre el fondo de la zanja.

Tapado y apisonado.

Una vez colocadas las protecciones, relacionadas en los apartados anteriores, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonando los 20 primeros centímetros de forma manual, y el resto conviene apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, apisonadas y regadas si fuese necesario, a fin de que quede consolidado el terreno.

La cinta de “Atención” se colocará entre dos de estas capas.

Transporte a vertedero de tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes serán retiradas y llevadas a vertedero, quedando la zona de trabajo libre de dichas tierras y completamente limpia.

Zanja normal para media tensión.

Tendrá una anchura media de 0,60 m. y una profundidad mínima de 1,10 m. En ella pueden alojarse en una capa horizontal, hasta tres circuitos de cable tripolares, al ser la separación mínima 0,20 m.

Como el lecho de arena es de 10 cm los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad.

Cuando no sea posible obtener la profundidad indicada, y ésta sea inferior a 0,70 m., los cables se protegerán con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia equivalente.

Cuando aparezcan otros servicios en la ejecución de las zanjas, el contratista tomará las medidas necesarias para no dañarlos, evitando que queden suspendidos trabajando a tracción.

Los nuevos cables se establecerán de forma que no queden entrecruzados con los servicios establecidos, sino guardando paralelismo con ellos.

La distancia mínima entre servicios, será de 50 cm y la proyección horizontal de ambos, guardará una distancia mínima de 40 cm.

Cuando en la proximidad de la zanja existan apoyos de líneas aéreas de transporte público, telecomunicaciones, alumbrado público, etc..., el cable se colocará 0,50 m. de los bordes de las fundaciones, aumentándose a 1,50 m. en el caso de que los apoyos están sometidos a vuelco permanente hacia la zanja. Si no fuese posible adoptar esta medida, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación, prolongándose 0,50 m. a cada lado de la misma.

Rotura y reposición de pavimentos.

La rotura del pavimento se efectuará cortándolo con tajadera.

Los pavimentos serán repuestos de forma que se logre una homogeneidad con el pavimento antiguo, haciendo la reconstitución con piezas nuevas, salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

Tendido.

El desplazamiento de las bobinas rodándolas, se efectuará en el sentido de rotación indicado con una flecha en las mismas, no se almacenarán sobre suelo blando, y se emplazarán en el punto más apropiado para facilidad del tendido.

Cuando existan muchos pasos con tubos, se iniciará el tendido por el extremo más alejado en evitación de que pase la mayor parte del cable por los mismos.

En el caso de cable trifásico, no se tenderá desde un mismo punto en dos direcciones opuestas, a fin de que las espirales de los dos tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada, mediante barrón y gatos de resistencia adecuada.

Los cables serán desenrollados y emplazados en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran tensión, y se hagan

bucles, teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura sea superior a 20 veces su diámetro durante el tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando el tendido se efectúe a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

Si el tendido se efectúa mediante cabestrantes, tirando del extremo del cable, se colocarán dinamómetros para medir la tracción de tendido, a fin de no sobrepasar la indicada por el fabricante.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente contruidos de forma que no puedan dañar el cable.

En las curvas se colocarán los rodillos de curva precisos, de forma que el radio de curvatura no sea inferior a 20 veces al diámetro del cable.

Durante el tendido, se evitará someter al cable a esfuerzos importantes, así como a golpes o rodaduras, no permitiéndose desplazarlo lateralmente mediante palancas u otros útiles, sino siempre a mano.

No se efectuarán tendidos a temperaturas inferiores a 0°C.

La zanja estará cubierta con una capa de 10 cm de arena fina, antes de proceder al tendido del cable, y desprovista de piedras o cascotes.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de arena de 15 cm., y la protección de rasilla.

Los extremos del cable no se dejarán en la zanja, sin haber asegurado previamente la estanqueidad de los mismos.

Cuando se tiendan dos cables para ser empalmados, se cruzarán como mínimo 1 m, a fin de sanear las puntas.

En zanjas con dos o más cables, el tendido se efectuará de forma que no se produzcan cruzamientos entre los mismos.

El paso por tubos, se efectuará con cuidado para no dañar el aislamiento, situándose un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo para guiar el cable.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli TUPIR, o similar, para evitar el arrastre de tierras o roedores por el interior, y servir de almohadilla del cable.

Caja general de protección

Las cajas generales de protección instaladas en las líneas subterráneas de baja tensión cumplirán lo especificado en el apartado 2.5. del Capítulo I de la NT-IMBT 1400/0201/1 "Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión". Estarán calificadas como Material Autorizado.

Cables

Los conductores instalados en las líneas cumplirán lo especificado en el apartado 2.5. del Capítulo I de la NT-IMBT 1400/0201/1 "Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión". Estarán calificadas como Material Autorizado.

Todos los cables procederán directamente de fábrica y se desecharán los que acusen deterioros por mal trato o por el tiempo que llevasen fabricados, así como los que por su procedencia poco reconocida no ofreciesen garantías suficientes en algún sentido.

No se permitirá el empleo de procedencias distintas en el mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Cinta de identificación de los conductores y agrupación de cables

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de material plástico PVC. Los cuatro conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo, marrón y azul para el neutro. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

Mecanismos eléctricos normales

Se definen como mecanismos eléctricos normales, los que se utilizan para el uso y control de las conducciones eléctricas en baja tensión, con intensidades de corriente no superiores a 30 A.

Deberán estar concebidos y fabricados de modo que las piezas sometidas a tensión no sean accesibles y que los órganos exteriores de acondicionamiento sean aislantes, incluso si se llegase a romper algún elemento móvil de estos. El desmontaje deberá ser voluntario y no accidental.

Tanto estos elementos como las cajas y tapas que los alojan y soportan deberán resistir las acciones mecánicas, eléctricas y térmicas normales del servicio, no originándose fuertes caídas de tensión ni deterioros a la obra en que se encuentran. Deberán, así mismo, conservar sus cualidades a lo largo del tiempo.

En cuanto a la forma de instalación en obra, podrán ser "salientes con conexión por delante", "salientes con conexión por detrás", o "empotrados". En cualquiera de ellas la entrada de los cables será cómoda y sencilla sin que se produzca deterioros en los tubos ni en las cubiertas de los cables, tendrán la capacidad necesaria para alojar una longitud de cable suficiente para montar o desmontar cómodamente la instalación interior.

Dentro de estos mecanismos se distinguirán los que sirven para utilización directa de la línea (interruptores, conmutadores, pulsadores y tomas de corriente) los que se instalan para protección de la misma (cortacircuitos) y los que no sólo sirven para el montaje de ella, sino también para su inspección y reparación (cajas de empalmes, de derivación y de registro).

En los mecanismos del primero y segundo grupo, los elementos de transmisión no deberán tener posiciones estables intermedias entre las de apertura y cierre del circuito, debiendo hacerse sin esfuerzo los movimientos correspondientes.

Su montaje interior podrá hacerse sin que los conductores estén en contacto con las piezas bajo tensión de polaridad diferente, debiendo ser adecuadas en las piezas no instaladas las líneas de fuga y las distancias en el aire.

Los bornes de sujeción que aprisionan los conductores con los contactos fijos del mecanismo, sujetarán fuertemente a aquellos sin deteriorarlos y asegurando la continuidad eléctrica del circuito.

Según la forma de transmisión de la orden de apertura o cierre, estos mecanismos, excepto los pulsadores, tomas de corriente y cortacircuitos, podrán ser de "rotación" o "basculantes" empleándose las denominaciones siguientes según su función:

- Interruptor libre:

Abrir o cerrar un circuito de un solo punto.

- Interruptor de grupo:

Llamado también conmutador de dos direcciones o conmutador de tipo pueblo de dos direcciones. De dos circuitos cerrar uno abriéndose automáticamente el otro, abrir simultáneamente ambos, no pudiendo en ningún caso, cerrar ambos a la vez.

- Conmutador de tres direcciones y punto cero:

Llamado también conmutador de pueblo de tres direcciones. De tres puntos circuitos cierra uno abriéndose automáticamente los otros dos, abrir simultáneamente los tres circuitos, no pudiendo, en ningún caso, cerrar dos o tres a la vez.

- Interruptor de serie:

Llamado también conmutador de dos direcciones separadas y funcionamiento en paralelo o conmutador tipo grupo.

De dos circuitos cerrar uno, abriéndose automáticamente el otro, abrir o cerrar simultáneamente ambos circuitos.

- Conmutador en serie:

Llamado también conmutador de dos direcciones sin punto cero o conmutador tipo hotel. Abrir o cerrar un circuito desde dos puntos distintos independientemente de la posición del punto que no actúa.

- Conmutador de cruce:

Llamado también conmutador de cruzamiento. Abrir o cerrar un circuito desde tres o más puntos independientes de la posición de los puntos en los que no se actúa.

Si cualquiera de estos seis mecanismos llevase indicador de posición debe ser éste claro y no ambiguo utilizándose el color verde, o el blanco, o la letra O, para la posición de abierto y el rojo o la letra I para la de cerrado.

Los pulsadores se utilizan para cerrar un circuito durante un corto intervalo de tiempo desde uno cualquiera de varios puntos.

Las tomas de corriente, están siempre constituidas por una parte llamada "enchufe", (y también "base", "caja de enchufe" y "caja de contacto") y una parte móvil llamada clavija. Una vez introducida esta en la base del enchufe, no deben ser accesibles los elementos de contacto de aquella, debiendo quedar una separación máxima de 1 mm entre la cara de la base y el soporte de la clavija. Para asegurar este contacto la sujeción debe ser elástica al menos en una de las dos partes.

De existir toma de tierra en el enchufe, el contacto correspondiente tendrá sección distinta o disposición asimétrica, de modo que siendo irreversible, se evite la confusión en la colocación de la clavija, debiendo de ser la toma de tierra el primer contacto que se establezca.

Se distinguirá el enchufe tipo "europeo", en el que los contactos de la clavija son cilíndricos, del enchufe tipo "americano", cuyas clavijas son planas. Se llamarán enchufes "universales" los que admitan tanto un tipo como otro y tengan además toma de tierra.

Los cortacircuitos, según su forma de actuar, serán "cortacircuitos fusibles" y "cortacircuitos automáticos".

Los primeros, a los que se refiere este Pliego de Condiciones, deberán estar montados en un portafusibles que pudiendo ser retirado de su alojamiento, permita ser repuesto sin desmontar el mecanismo entero.

El elemento fusible, que es el que protege la instalación contra un aumento de intensidad producido por un cortacircuito, podrá ser de "fusión al aire" o de "fusión protegida". En cualquier caso, y tanto los contactos como el "cartucho" de porcelana o vidrio que encierra el fusible cuando este es protegido, deberán soportar el aumento de temperatura, la proyección de metal fundido y la producción de gases que se originen con la fusión del elemento proyector.

Terminales, manguitos de empalme y piezas de conexión

Serán los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de Material Autorizado. Serán los indicados por sus fabricantes para la sección de los conductores en que se monten.

Cintas de goma autovulcanizable

Las cintas vulcanizables empleadas para la ejecución de los empalmes serán las indicadas por el fabricante y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Cintas PVC

Las cintas PVC para recubrimiento y protección de los empalmes o cajas terminales tendrán la calificación de Material Autorizado.

Manguitos termoretráctiles

Los manguitos termoretráctiles para la reconstrucción del aislamiento serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Su diámetro será el adecuado a la sección de los conductores.

Tornillería

La Tornillería será del paso, diámetro y longitud indicados en cada juego de terminales. Estarán protegidos por una cubierta antioxidante apropiada.

Tubos de cruce

Los tubos para los cruces de calzadas serán de PVC de 160 mm de diámetro nominal e IPXX7 en los que se alojarán los conductores. Para la realización de los cruces se dejará como mínimo un tubo de reserva, se colocarán tres tubos como mínimo.

Su superficie interior no presentará rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

Canalizaciones

- Canalizaciones bajo acera

La canalización de Baja Tensión discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, instalándose bajo calzada sólo en los cruces, evitando los ángulos pronunciados.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo para cable unipolar: 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.

El lecho de la zanja sobre el que se tenderá el conductor será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm de espesor de arena, cubriendo la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener una distancia de 15 cm entre los cables y las paredes laterales.

Por encima de la arena todos los conductores tendrán una protección mecánica, se colocará un tubo de PE de Ø 160 mm, y el resto de conductores se protegerán mediante placas de PVC. Se colocará a su vez una cinta de atención y señalización por

cada conductor con el fin de advertir de la existencia de cable eléctrico de baja tensión, dicha cinta se colocará a una distancia mínima al suelo de 10 cm y a la parte superior del cable de 25 cm. La zanja se rellenará con tierra procedente de la propia excavación, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

La profundidad hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera. Los cables se alojarán en zanjas de 0,9 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,60 m, se alojarán hasta cuatro conductores en sentido transversal, cuando se hayan de colocar más conductores, se aumentará la profundidad de la zanja hasta 1,3 m y se seguirá el mismo procedimiento anteriormente descrito, tanto en rellenos como en señalización y protecciones. (Ver planos de Detalles).

- Canalizaciones bajo calzada.

En canalizaciones bajo calzada los conductores se alojarán en el interior de tubos protectores de PVC corrugado de 160 mm de Ø de superficie interna lisa, en zanjas de 1.3 m de profundidad y 0.6 m de anchura. Los tubos se tenderán sobre un lecho de hormigón HM-15 de 10 cm de espesor cubriéndose con el mismo material hasta formar una capa de 10 cm de espesor sobre la generatriz superior del tubo, a continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la propia excavación colocando una cinta de atención y señalización por cada tubo.

No se instalará más de un circuito por tubo, el número mínimo de tubos a colocar será de tres, cuando se ocupen varios tubos en un cruce, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los cruces de calzadas serán perpendiculares, evitando los cambios de dirección de los tubos.

Armarios de seccionamiento

La canalización de Baja Tensión discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, instalándose bajo calzada sólo en los cruces, evitando los ángulos pronunciados.

Los armarios de seccionamiento estarán formados por una envolvente de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y poseerán cierre triangular con enclavamiento por candado, para seccionamiento de red o bien para alimentación de las cajas generales de protección y medida. Dicho armario serán auto extingible, grado de protección IP-439 S/UNE 20324, y estarán dotados de soportes de poliéster reforzado con fibra de vidrio, bases fusibles y bornes.

Los armarios se colocarán sobre peanas de hormigón prefabricadas, y estarán protegidos por obras de fábrica de ladrillo, con una resistencia mecánica no inferior a la del tabicón del 9. Las Cajas Generales de Protección se distribuirán uniformemente por el perímetro de las parcelas tal y como queda reflejado en planos.

Montaje en cables.

Los empalmes en caso necesario, se ejecutarán del tipo denominado reconstituido, siguiendo las normas del fabricante del cable. Se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos se hará por rasgado

y no con tijeras o navajas.

Las botellas terminales, serán de los modelos aceptados por IBERDROLA, siguiendo las normas del fabricante del cable para su ejecución. Se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros, por donde pueda penetrar la humedad. El relleno de las botellas, se efectuará calentando previamente éstas, y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel.

Los herrajes soporte de las botellas terminales, tendrán la debida fijación y resistencia mecánica, para soportar el peso de las botellas terminales y cable.

Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e instrucciones técnicas complementarias.

Fuera del centro se conectará a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su Resistencia global a tierra, según REBT e instrucciones técnicas complementarias.

2.48. ALUMBRADO PÚBLICO.

2.48.1. Alcance de las obras

2.48.1.1. Alcance de los trabajos de obra civil.

- Cimentaciones de los puntos de luz.
- Cimentaciones de los centros de mando.
- Apertura, relleno y compactación de zanjas para las redes subterráneas, con colocación de los tubos correspondientes.
- Construcción de las arquetas de paso, derivación, cruce de calzada, etc.

2.48.1.2. Alcance de los trabajos de instalación eléctrica.

- Suministro, acondicionamiento y montaje de los centros de mando.
- Realización de las acometidas en B.T. desde los centros de Transformación hasta los centros de mando.
- Tendido de los conductores, cajas de conexión, elementos de derivación, empalmes, etc.
- Suministro y montaje de los elementos correspondientes de la red de tierra

2.48.1.3. Alcance de los trabajos de instalación luminotécnica.

- Suministro y montaje de los báculos, luminarias, lámparas y equipos auxiliares.
- Conexión eléctrica desde las cajas correspondientes.

2.48.2. Descripción de las instalaciones

Suministro de energía.

En los puntos indicados en los planos como centro de mando, se realizará, de acuerdo con las normas de compañía eléctrica, los suministros de energía.

Las conexiones de los centros de transformación se realizarán en barras o puntos que indique la compañía, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos.

La acometida se hará en cable multipolar de la sección adecuada.

Centro de acometida, control y medida.

El centro de mando irá instalado en el interior de un armario de poliéster.

El centro de mando de alumbrado público será independiente del resto de las instalaciones eléctricas de viviendas y de la compañía suministradora de energía eléctrica y no estará sujeto a servidumbre alguna.

Estará compuesto por un bastidor fijado en el interior del armario de poliéster que llevará la canaleta o camino de cables desde donde partirán los conductores de los diferentes circuitos de salida.

Sobre este bastidor se colocarán los módulos o paneles correspondientes que serán de ángulo perforado galvanizado de diferentes tamaños, según sean para entrada de compañía o salidas.

En el panel llamado de entrada, se situará un interruptor automático en caja moldeada con disparadores magnetotérmicos para protección y accionamiento de la acometida general a efectuar por la Compañía desde su cuadro de baja tensión.

Los paneles a instalar, para los circuitos de salida de alumbrado público viario, llevarán instalados un interruptor semirrotativo con mando lateral por maneta, un interruptor diferencial y cortacircuitos con cartucho calibrado.

Se instalará, así mismo un programador astronómico digital y un equipo reductor de flujo por cada cuadro de mando.

Así mismo, habrá una fotocélula gobernando los encendidos y apagados, situada sobre el báculo de la luminaria más cercana al centro de mando.

Líneas de distribución

La canalización eléctrica general subterránea se realizará mediante conductores de cobre unipolares en distribución trifásica con neutro.

Los conductores irán protegidos por una tubería de policloruro de vinilo del tipo PVC 100-90 x 1,8 que cumpla con la norma UNE 53.112 de 90 mm de diámetro interior y 1,8 mm de espesor de paredes.

Esta canalización, con dos tuberías, discurrirá a lo largo de una zanja de 0,40 m de anchura y 0,60 m de profundidad en el caso de acera o tierra y de 0,60 m de anchura y 0,80 m de profundidad en los cruces de calzada en donde, además, se ha previsto cuádruple tubería para evitar levantar el pavimento en caso de avería o rotura de cables.

Las arquetas serán de paredes de hormigón de 0,40 x 0,40 m y 0,65 m de profundidad, de medidas interiores, rellenas de arena fina con tapa de hormigón de 6 cm de espesor para aquellas que van adosadas a las cimentaciones y sirvan de paso o derivación para las unidades luminosas y de 0,40 x 0,40 x 1,40 m de dimensiones interiores y de las mismas características para los de cruces de calzada. Las arquetas registrables tendrán tapa de fundición.

Las características, dimensiones y calidades de materiales vienen reflejadas en los planos. La ejecución de las cimentaciones de báculos se detallan en los planos.

Las derivaciones se realizarán con KITS en forma de T, ejecutándose las mismas de tal forma que la continuidad en el aislamiento del conductor sea la misma en toda la longitud del cable empleado.

Acometidas a unidades luminosas

Las alimentaciones a unidades luminosas en tendido subterráneo se harán sin elementos de empalme, derivando directamente los conductores de la red general únicamente con fase y neutro, haciendo entrada y salida en el báculo a través de la arqueta correspondiente. Dichos conductores de alimentación se conectarán a las bornas de una caja de conexión y protección de poliéster con fibra de vidrio que a tal efecto se instalará en la parte inferior del báculo a la altura de la puerta.

Desde las citadas cajas, con sus correspondientes cortacircuitos calibrados se derivarán, tanto para gobernar los equipos reductores de flujo como para alimentar el equipo de alto factor, compuesto de reactancia, condensador, arrancador y lámpara mediante dos conductores de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo reticulado de 2 x 2,5 mm² de sección cada uno capaz de soportar temperaturas superiores a los 70 °C. Tensión asignada de cables de 0,6 / 1 Kv como mínimo.

Implantación de luminarias

Para la iluminación de los viales, se proyecta emplear luminarias equipadas para lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión de 250 W Y 150 W montadas sobre báculos de 12 m de altura y para lámparas VSAP de 150 W y montadas sobre báculo de 8 m altura respectivamente. Modelo según memoria y mediciones.

En zonas ajardinadas se proyecta la instalación de luminarias decorativas para lámpara de Vapor de Sodio y fluorescentes según modelos expuestos en memoria y mediciones. Los báculos dispondrán de una portezuela registro que permita el acceso a la caja de acometida. Todo el conjunto estará galvanizado en caliente por inmersión, si el báculo es de material férreo.

Las lámparas a instalar serán de vapor de sodio a alta presión de 150 W y 250 W con un flujo inicial de y 33.000 lúmenes respectivamente y una vida media de 24.000 horas.

Sistema de puesta a tierra

Se ha previsto una red general de tierras con cables de cobre, con aislamiento reforzado para 750 V en color verde amarillo de las secciones prescritas por la normativa.

La sección será igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 16 mm².

La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa hasta la primera derivación, tendrá siempre 35 mm².

Las tomas de tierra estarán formadas por placas de cobre en cantidad necesaria para que la resistencia de paso sea inferior a 10 ohmios e irán alojadas, en posición vertical, en arquetas registrables con tapa de fundición.

Las uniones de cable a soporte metálico se harán mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica en este material.

Excavaciones para las canalizaciones eléctricas

Las zanjas serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

No se procederá a la excavación de zanjas hasta que hayan sido recibidos por la Dirección los tubos de protección de los conductores.

La zanja bajo acera tendrá una profundidad mínima de 60 cm, de manera que los dos tubos de PVC se encontrarán a una profundidad mayor de 0,50 cm por debajo de la rasante de la acera. Tendrá una anchura de 40 cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente dos tubos de PVC según norma UNE 53.112 de 100-90 x 1,8, a una distancia entre sí de 3 cm.

Relleno y apisonado de zanjas

Se emplearán tierras secas de aportación o material adecuado procedente de la excavación. Se compactará mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del PM.

Tendidos de cables subterráneos

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de rocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

En las arquetas de cruce, dada su profundidad, y en aquellos casos en los que previsiblemente los conductores pueden sufrir tensiones excesivas o roces que dañen su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

Empalme de cables

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos, o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizará por el sistema de KITS y aislante a base de resina.

lizado de columnas

El izado y colocación de los báculos se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje.

Se sellarán el espacio entre la placa y la cimentación con un mortero adecuado para proteger a los espárragos. Igualmente se recubrirá la tuerca y el espárrago que queda por encima de la placa con grasas especiales y caperuzas de plástico.

Tubos de protección

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán del tipo PVC 100-90 x 1,8 UNE 53.1-12, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Los tubos presentarán una superficie exterior o interior lisa y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometido a pruebas específicas en UNE 53.111 satisfarán las siguientes características:

- Estanqueidad: a una presión de 6 Kg/cm^2 durante 4 minutos no saldrá agua.

- Resistencia tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor de 450 Kg/cm^2 y su alargamiento será igual o superior al 80%.
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 o menor roturas.
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al 5%.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20 °C y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm, la carga correspondiente a una deformación del 50% en el diámetro no será inferior a 90 Kg.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

Arquetas de registro

Estarán construidas con paredes de hormigón HM-15, con solera de gravilla. Tendrán dimensiones interiores 40x40x60 cm. y 60x60x90 cm. para la realización de los cruces de calzada. En ellas penetrarán los tubos en los que se alojarán los conductores.

Dispondrán de marco y tapa en fundición dúctil de dimensiones 40x40 cm. y 60x60 cm.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Cimentaciones

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de la Obra debido a la calidad del terreno fuese preciso la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán los croquis que deberán ser aprobados por el Director de la Obra.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de la Obra manifieste su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación.

Pernos de anclaje

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos estar exentos de sopladura, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III UNE 36.011.

La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características: Rosca triangular 150 M 22 x 2,5 según UNE 17.704.

Columnas

Los báculos serán de chapa de acero del tipo A-37 según norma UNE 36.080 (3 R) y de 3 mm de espesor, siendo su superficie tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución y ofrezcan un mal aspecto exterior.

Los báculos deberán galvanizarse de acuerdo con las siguientes características.

- Galvanizado en caliente
- Realización:

Antes de sumergirlas en el baño de cinc estarán exentas de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con lujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de cinc, de acuerdo con la norma UNE 37.301 la revisión.

Una vez galvanizadas no serán sometidas a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas del recubrimiento.

Los accesorios deberán centrifugarse después del galvanizado y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de cinc.

Durante las operaciones realizadas para la galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de cinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

No presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

- Características del recubrimiento

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente serán el aspecto superficial, la adherencia, el peso del recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo.

A la vista del recubrimiento, éste debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc, así como de inclusiones de flujo, cenizas o escorias.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución de sulfuro de cobre (ensayos de Preece).

El peso del recubrimiento galvanizado será de 520 grs. por m² de superficie. Este valor debe considerarse como mínimo.

- Ensayos

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de cinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante en ensayo de Preece o de inmersión de sulfato de cobre, de acuerdo con la norma UNE 7183 ("Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero"). Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizadas al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la norma UNE 37511 apartado 5.1.

Luminarias

En la zona a urbanizar se instalarán las luminarias según descripción en Memoria y Presupuesto.

Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares para funcionamiento de las lámparas se entienden como un conjunto único con la lámpara, cuyas características de funcionamiento son interdependientes, por lo que en caso de suministro de algún componente aislado, deberá tomarse en consideración no solo las exigencias del pliego para ese componente sino además, las concernientes a los otros componentes del equipo completo.

Irán incorporados en el interior de la luminaria.

Para la alimentación de las lámparas se instalará el equipo correspondiente, compuesto de:

- Condensadores

Serán estancos, llevarán inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de conseguir el factor de potencia del conjunto eléctrico, hasta un valor de 0,9 como mínimo.

- Reactancias

Serán abiertas, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

Los balastos se adaptarán a las recomendaciones de la publicación C.I.E. nº 662/1980.

Lámparas

Las lámparas serán de vapor de sodio alta presión con ampolla tubular clara, con rendimiento luminoso de al menos 100 lm/w después de 100 horas de funcionamiento y vida superior a 9.000 horas, tensión de arranque de 3.500 V, con las siguientes potencias :

- Lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión tubular de 150 W con 14.500 lúmenes.
- Lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión tubular de 100 W con 10.000 lúmenes.

El Contratista deberá ofrecer marcas de reconocido prestigio y primera calidad.

Todas las lámparas deberán cumplir con el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio de 15/5/42, así como los artículos 43.50 y 54 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

Cajas de acometida y empalme

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornes de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad, las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados, tanto en F como en N.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

- Grado de protección mínimo IP-437 s/norma UNE 20324.
- Autoextinguible s/norma UNE 53315.
- Inalterable a las temperaturas extremas entre -25º C y 120º C a los agentes atmosféricos.
- Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, s/norma UNE 21095.
- Aislamiento de la clase térmica A s/norma 21305.
- Calentamientos en montaje similar al de servicio s/norma UNE 21095 y 21103.

Cables conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 20.003, UNE 21.022 y UNE 21.064

Serán de clase 1.000 V, especificación RV 0,6/1 Kv, para tensión de prueba de 4.000V, según norma UNE 21029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según norma UNE 21022 con capa de aislamiento de Polietileno Reticulado y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones C.I.E.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en sus bobinas de origen. En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

El Contratista informará por escrito al Técnico Director de la obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio del

Director de la obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estas en un laboratorio oficial.

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

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70ºC. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior de la columna o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en la columna más próxima a dicha derivación

Todas las conexiones entre conductores deberán efectuarse mediante piezas metálicas de empalme resistentes a la corrosión que aseguren un contacto eléctrico eficaz en el interior de cajas de conexión estancas y con los debidos fusibles de protección, las derivaciones se harán en las proximidades inmediatas de los soportes de líneas y no originarán tracción mecánica sobre la misma. No se permitirá instalar más piezas de empalme o cajas de conexión que las necesarias para cada una de las correspondientes derivaciones.

Tomas de tierra

Cualquier elemento metálico que no soporte tensión eléctrica, deberá estar conectado a tierra directamente, sin fusibles ni protección alguna. Los conductores de tierra deberán tener un contacto eléctrico perfecto, tanto en la unión con la parte metálica como en la correspondiente al electrodo antes mencionado.

Los contactos deberán disponer de forma que queden perfectamente limpios y sin humedad. Se protegerán de tal manera que la acción del tiempo no pueda destruir las conexiones efectuadas por efecto electroquímico.

El contacto entre el electrodo y el terreno depende de la constitución de éste, su naturaleza, del grado de humedad y de la temperatura. Se estudiará el terreno y se acondicionará para favorecer el contacto, hasta lograr que la medición de la resistencia de la conexión siga lo preceptuado en los Reglamentos correspondientes.

Puesto que las columnas instaladas son de poliéster reforzado con fibra de vidrio y las luminarias instaladas son de Clase II, no será necesario poner a tierra estos dos elementos. Aún así, los centros de mando sí que deberán ponerse a tierra para ello la toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de piqueta de dos metros de longitud formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm de $\varnothing$ recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de espesor, a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 voltios, las conexiones a los armarios metálicos, se efectuarán por medio de cable de cobre aislado de 16 mm² de sección tipo RV 0.6/1kV. Se colocarán varias picas unidas por cable de cobre aislado de 16 mm² de sección tipo RV 0.6/1kV.

Se conectarán a tierra todos los armarios metálicos así como todas las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2

m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

Cuadros de mando, protección y medida

Los cuadros de mando, protección y medida se alojarán en un armario prefabricado, tipo nicho polígono con base prefabricada, de dimensiones especificadas en planos. Y cumplirá lo establecido en la ICT-BT-09.

El equipo de medida estará formado por base, cartuchos fusibles calibrados y cuchilla para neutro y contador de activa y reactiva.

El equipo de medida estará formado por regleta de verificación, base con cartuchos fusibles calibrados y cuchilla para neutro y contador de activa y reactiva.

El equipo de mando y protección estará formado un interruptor automático general, interruptores automáticos diferenciales, contactores y un interruptor de accionamiento manual, de calibres necesarios para la correcta protección, la aparatenta se encuentra especificada en los esquemas unifilares.

El equipo de regulación de flujo será del tipo punto a punto, es decir la regulación del flujo se realizará en cada una de las luminarias, constará de línea de mando y reloj astronómico situados en el centro de mando. Se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema con independencia del dispositivo citado.

Todos los elementos se montarán y cablearán sobre placas de Celisol de 3 mm. de espesor. El armario estará dotado de punto de luz interior.

2.49. RED DE TELECOMUNICACIONES.

2.49.1. Reglamentación existente.

Los textos legales básicos para el conocimiento de la infraestructura telefónica y de telecomunicaciones son los siguientes:

- Ley 31/1987 de 18 de diciembre de Ordenación de las Telecomunicaciones
- Ley 32/92 de 3 de diciembre de Modificación de la Ley 31/1987 de Ordenación de las Telecomunicaciones
- Ley 42/1995 de 22 de diciembre de 1995 de Telecomunicaciones por cable
- Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales (Norma NP-PI-001 Agosto de 1991)
- Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales (Norma NT f1 003 mayo de 1993)
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales (Norma NT f1 005)
- R.D. 1/1998 sobre Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso de los servicios de telecomunicación, así como, el Reglamento regulador que lo desarrolla según R.D. 279/1999
- Tubos de PVC rígido: Especificación ER.F1.019.
- Codos de PVC rígido: Especificación F3.004.
- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC: Especificación ER.F1.007.

- Arquetas prefabricadas: Especificación ER.F1.02107.
- Arquetas tipos D, H y M: Norma NT.F1.003.
- Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H: Especificación ER.F1.021.
- Pedestales: Norma NT.F1.003.

2.49.2. Materiales normalizados para canalizaciones subterráneas

Serán de uso preceptivo los materiales normalizados por la empresa suministradora, de los cuales se muestra una lista no exhaustiva.

- Tubos corrugados de P.E. $\varnothing$ 125/104 mm.
- Manguito de Unión 125/104 mm para tubos corrugados.
- Manguito Reductor 125/110 mm para acceso a Arquetas, CCRR, pedestal y salida lateral.
- Cintillos de plástico para sujeción de tubos corrugados.
- Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos corrugados.
- Tubos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 110 x 1,8 mm.
- Codos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 110 mm. R= 5000 mm para cambios de dirección.
- Codos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 110 mm. R= 561 mm para salida a fachada ó pedestal.
- Tubos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 63 x 1,2 mm y $\varnothing$ 40 x 1,2 mm.
- Codos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 63 mm. R= 2500 mm para cambios de dirección.
- Codos de P.V.C. rígido $\varnothing$ 63 mm. R= 561 mm para salida a fachada ó pedestal.
- Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC.
- Adhesivo y disolvente para encolar uniones de tubos de P.V.C.
- Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H
- Regletas y ganchos para suspensión de cables.
- Soporte de enganche de polea para tiro de cable.
- Plantillas para armarios de interconexión y de distribución.
- Rejilla para sumidero de Camaras de Registro y Arquetas.
- Tapones obturadores TO-40, TO-63 y TO-110 para conductos vacíos.
- Arquetas prefabricadas.

2.49.3. Canalizaciones

Canalizaciones laterales subterráneas son el conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno que sirven de alojamiento a cables y otros elementos que forman la parte final de la red telefónica pública hasta la red de abonado. Se component de conductos, arquetas, armarios y registros.

La sección de canalización lateral, tramo entre cámara y arqueta, entre dos arquetas o bien entre arqueta y armario y/o registro está formada por conductos de PVC colocados en zanja protegidos totalmente mediante hormigón o por conductos corrugados protegidos con tierra cribada y hormigón constituyendo un conjunto resistente llamado prisma de canalización.

Las dimensiones de la zanja, se figuran en el documento planos, donde puede verse las dimensiones de los prismas que se pueden formar con los tubos de $\varnothing 63$ y $\varnothing 40$ mm, utilizados para este tipo de canalizaciones.

Los tubos $\varnothing 40$ mm. sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos $\varnothing 63$ mm. pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 8 acometidas monopar por tubo) o bien un cable por tubo; deben usarse tubos $\varnothing 63$, en lugar de $\varnothing 40$, en grandes recorridos, siempre que se distribuyan acometidas o sirva de paso de acometidas y para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos $\varnothing 63$ que lleven grupo de acometidas o cable.

El número de conductos $\varnothing 63$ necesarios en una sección de canalización será la suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.
- Un conducto de reserva para cambios de sección de cables.
- Tantos conductos como grupos de 8 acometidas o fracción discurran por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno.

Obviamente, el número de conductos de la canalización será el que sea igual o superior al necesario que se acaba de indicar.

En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo $\varnothing 40$ o $\varnothing 63$ en los casos ya indicados anteriormente; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o líneas de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios, líneas o fracción.

Como criterio general, cuando por una misma zanja se tuvieran que colocar tubos que (de acuerdo con las utilidades indicadas para cada tipo) debieran ser de diferente diámetro, al coincidir sus recorridos se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

No obstante, y para el caso que nos ocupa, se ha planteado una trazado que asegura capacidad suficiente, de acuerdo con las indicaciones de la compañía suministradora.

2.49.4. Tipos de arquetas y de registros

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y tapa. Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada. Se

denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H o M.

La elección del tipo de arqueta a instalar o construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto teniendo en cuenta las prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los apartados siguientes.

Arqueta tipo D

Se calculan para las hipótesis de sobrecarga II, correspondiente al tren de cargas del MOPU en aceras, que consiste en una carga de 6 T actuando sobre una superficie de 30×30 cm y una carga uniforme de 400 Kp/m^2 ; y para la hipótesis de sobrecarga III, correspondiente a la sobrecarga de uso de calzada y garajes de la Norma NBE-AE-88 "Acciones en la Edificación", que consiste en una sobrecarga uniforme de $1,4 \text{ T/m}^2$.

Las arquetas "in situ" para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

- Arqueta construida "in situ" tipo D-II-N con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida "in situ" tipo D-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida "in situ" tipo D-III- con tapa de hormigón prefabricada.

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo D que sirve de cierre de la parte superior de todos los tipos de arquetas D, está dividida en cuatro partes y apoya sobre un cerco metálico.

Las posibilidades de uso de estas arquetas son:

- Dar paso (con empalme recto en su caso) a cables que sigan en la misma dirección.
- Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta.
- Cuando sea necesario un cambio de dirección con empalme se optará por curvar la canalización mediante codos fuera de la arqueta.
- Dar acceso a un pedestal para armario de interconexión y/o de distribución.
- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

El número máximo de empalmes dentro de la arqueta D es de cuatro.

Arqueta tipo H.

Las arquetas "in situ" para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se

construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-N con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo H-III con tapa de hormigón prefabricada.

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo H que sirve de cierre en su parte superior de todos los tipos de arquetas H, está dividida en dos partes y apoya sobre un cerco metálico.

Los posibles usos de esta arqueta son:

- Dar paso a cables (sin empalme) que sigan en la misma dirección.
- Curvar cables (sin empalme) en el interior de la arqueta,.
- Simultáneamente al punto 2, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.
- Simultáneamente a cualquiera de los anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.
- Si la necesidad exclusive a atender fuera el punto 3 o el 4 o ambos, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.
- Dar acceso a un pedestal (sin empalme) para armario de distribución de acometidas o a un muro (caso de que sea posible), en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

Arqueta tipo M

La arqueta construida “in situ” tipo M se hará de hormigón en masa, salvo la tapa, que tendrá armadura mínima.

Su denominación es: Arqueta construida “in- situ” tipo M. Esta arqueta cumplirá dos funciones:

- Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender a sucesivas parcelas.
- Su función, por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso no se hace necesario construir una tipo M.
- Se utilizará como registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, las arquetas M en parcelas contiguas se construirán adosadas o lo más próximas posible, con lo que la canalización que llegue a ellas sólo tendrá que bifurcarse en sus proximidades.

2.49.5. Distribución de acometidas

La Red de Alimentación, que procede de la Central Telefónica, se convierte en Red de Distribución en el interior de la urbanización o polígono, en los Puntos de Interconexión. De allí va a los Puntos de Distribución desde los cuales y mediante la Red de Dispersión va a los puntos de conexión de la red.

En los Puntos de Interconexión se instalan los “ARMARIOS DE INTERCONEXIÓN”. Estos armarios se colocan sobre un pedestal de hormigón (descrito en el punto 8) donde previamente se ha embutido una “PLANTILLA PARA ARMARIO DE INTERCONEXIÓN”. A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 8 tubos de Ø 63 dispuestos en dos filas de cuatro.

En los Puntos de Distribución se instalan los “ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES” o “REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES”.

El armario de distribución de acometidas puede ir sobre un pedestal de hormigón, que se describe en el apartado 8.2, donde previamente se ha embutido una plantilla o puede ir empotrado en los muros habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 tubos de Ø 63, o bien 4 Ø 63 y hasta 4 Ø 40, o bien 2 Ø 63 y hasta 8 Ø 40. El armario se equipa con regletas a las que accede cable y salen acometidas.

El registro para acometidas se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

- Sustituyendo a la arqueta tipo M, en las funciones indicadas en el apartado 6.3.
- Sustituyendo al armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.
- La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de Armario de Distribución (sobre pedestal o empotrado) o del Registro, en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que accedan a Armario empotrado o al Registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

2.49.6. Entradas de conductos en arquetas

La entrada de las canalizaciones principales en las arquetas, tanto prefabricadas como “in situ”, se

efectúa por las paredes transversales de las mismas, que son las de menor longitud. Las otras dos paredes las denominamos longitudinales. Las entradas están representadas en los ANEXOS Nº 5,6 y 7.

Los conductos que pueden acceder a estas arquetas son los siguientes:

- Conductos de PVC liso de Ø 110, 63 y 40 mm. Estos conductos entran directamente en la arqueta.
- Conductos de P.E. corrugado de Ø 125 mm. La entrada de estos conductos en las arquetas se realiza mediante los manguitos de reducción 125/110.

Arqueta tipo D

En las paredes transversales el número máximo son 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110 pero, según el proyecto, pueden colocarse sólo 2 conductos, en cuyo caso serán los dos inferiores. También es factible cualquiera de las formaciones posibles con conductos de PVC de Ø 63 hasta un máximo de 8.

En la pared longitudinal que no lleva regletas pueden ubicarse, como máximo, 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110 dispuestos horizontalmente. Si, únicamente, son necesarios 2 conductos se deben colocar los numerados con el 1 y el 2 en la hoja 2 del ANEXO Nº 8. También es factible cualquiera de las siguientes formaciones, 4 conductos de PVC de Ø 63, 2 PVC de Ø 63, 2 conductos PVC de Ø 40 o ninguno.

En la pared longitudinal que lleva regletas pueden entrar 2 conductos de P.E. de Ø 125, 2 de PVC de Ø 110, 2 de PVC de Ø 63 ó 2 de PVC de Ø 40 o ninguno, según el proyecto.

Arqueta tipo H

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes. En una de las paredes transversales pueden ubicarse, como máximo, 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 8 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40.

En la otra pared transversal pueden ubicarse, como máximo, 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 6 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40.

En paredes longitudinales se ubican como máximo 6 conductos de PVC de Ø 63, pero según proyecto podrán ir 4 Ø 63 ó 2 Ø 63 ó ninguno.

Arqueta tipo M.

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes. En 2 paredes de la arqueta tipo M, que estén enfrentadas,

pueden entrar conductos de PVC, como máximo 2 de Ø 63 o bien 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

En las otras dos paredes pueden entrar hasta un máximo de 4 conductos de Ø 63 o bien 2 Ø 63, 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

La entrada de 1 Ø 40

2.49.7. Pedestales

Los pedestales sirven de soporte para la colocación de armarios y facilitan la conexión con las canalizaciones subterráneas. En esta Norma Técnica se definen los pedestales para los armarios de interconexión o distribución.

Los pedestales van asociados a arquetas D y H respectivamente. La arqueta y el pedestal se unirán mediante canalización 8 Ø 63 mm. en el caso de armario de interconexión y 6 Ø 63 mm. en el de distribución de acometidas. La ruta de canalización quedará independizada del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta que los 15 cm. que el pedestal sobresale serán medidos respecto al nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

Es estrictamente necesario disponer de la plantilla con anterioridad a la construcción del pedestal, toda vez que la parte inferior debe ir embutida en el hormigón.

El hormigón en masa a emplear será, de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), HM- 20/P/25/IIa, donde:

HM	Indica que debe ser hormigón en masa.
20	Resistencia característica del hormigón, 20 N/mm ² (ó 204 kp/cm ²).
P	Consistencia plástica según el apartado 30.6 de la EHE : asiento entre 3-5 cm, con una tolerancia de ± 1 cm. medido mediante el procedimiento del cono de Abrams y compactado por vibrado normal.
25	Tamaño máximo de árido en mm (90% en peso del mismo), no tolerándose tamaños superiores a 50 mm para el 10% restante.
IIa	Clase general de exposición del tipo de ambiente al que están sometidos los pedestales, según el apartado 8.2.1 de la EHE: clase normal, humedad alta.

El hormigón será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el apartado 69.2 de la EHE.

A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos. A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm. de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y de la plantilla queda horizontal y enrasada; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo. Las partes roscadas de los vástagos deben estar perfectamente limpias.

Entre el hormigonado y retirada de encofrado y colocación de armario transcurrirán como mínimo 3 días.

Pedestal para armario de interconexión

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el ARMARIO DE INTERCONEXION.

Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán por la pared transversal 8 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal.

Sólo se permitirá desde el pedestal una salida directa (2 tubos) sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos tubos para salida directa serán los extremos.

Pedestal para armario de distribución de acometidas

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el ARMARIO DE DISTRIBUCION.

Por la pared transversal donde se ubican 6 Ø 63 como máximo saldrán hacia el pedestal 6 conductos Ø 63 si no hay salida directa, o bien 4 ó 2 de Ø 63 si hay dos o una salida directa.

Se permitirán como máximo 2 salidas directas (hasta 4 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán los extremos.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino empotrado en un muro, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2 si el armario tuviera otras salidas que, a través del muro, atendieran directamente a los usuarios.

2.49.8. Construcción de arquetas

Se construirán de hormigón armado para la hipótesis II y de hormigón en masa para la hipótesis III.

El hormigón utilizado cumplirá con la EHE, Instrucción de Hormigón Estructural. Será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el apartado 69.2 de la EHE. El control que se realizará será el control a nivel reducido, de acuerdo con el apartado 88.2.

El hormigón armado tendrá la siguiente denominación: HA-25/P/25/IIa, donde HA Indica que es hormigón armado

25	Resistencia característica del hormigón, 25 N/mm ² (ó 255 kp/cm ²).
P	consistencia plástica, según el apartado 30.6 de la EHE: asiento entre 3-5 cm, con una tolerancia de ± 1 cm. medido mediante el procedimiento del cono de Abrams y compactado por vibrado normal
25	tamaño máximo del árido en mm. (90% en peso del mismo), no tolerándose tamaños superiores a 50 mm para el 10% restante.
IIa	Clase general de exposición del tipo de ambiente al que están sometidas las arquetas, según el apartado 8.2.1: clase normal, humedad alta.

El hormigón en masa para las arquetas construidas “in situ” tendrá la siguiente denominación: HM- 20/P/25/IIa.

Las barras para el hormigón armado serán de acero B 400 S de límite elástico de proyecto $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$.

El acero estará sometido a un control de calidad a nivel normal, de acuerdo con el apartado 90.3. de la EHE.

La parte superior de las arquetas D y H construidas “in situ” lleva un cerco metálico formado por angulares biselados y soldados en las esquinas. Este cerco lleva soldadas 8 garras en la parte inferior para embutir en el hormigón.

Hay un sólo modelo de tapa D o H válido para las dos hipótesis de sobrecarga II y III. Las tapas D y H van provistas de 2 cierres de seguridad.

Es estrictamente necesario disponer del conjunto tapa-cerco con anterioridad a la construcción de la arqueta “in situ”, toda vez que hay que embutir las garras del cerco en el hormigón. Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sea muy cuidadoso en todos sus detalles, para evitar daños en cierres, bordes, etc.

La tapa de la arqueta M construida “in situ” será de hormigón armado. El hormigón tendrá una resistencia característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ (ó 255 kp/cm²). Las barras de diámetro $\varnothing = 6 \text{ mm}$, serán de acero corrugado B 400 S de límite elástico de proyecto $f_{ck} = 400 \text{ N/mm}^2$. La tapa irá rodeada de perfiles inclinados 10º de L60x6 y encajará sobre un cerco, formado por perfiles L70x7, que en su parte inferior llevan soldados cuatro garras para embutir en el hormigón. Tanto los perfiles del cerco como de la tapa irán biselados a 45º y soldados en las esquinas. La tapa llevará un

asa metálica para levantamiento.

Los perfiles y el asa serán de acero EN10025 S 275 JR (antiguo Fe 430B) galvanizado en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, según la norma UNE-EN ISO 1461 “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero”.

En arquetas tipos D y H se construye un pocillo en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera en arquetas tipos D y H construidas “in situ”, tendrá una pendiente del 1% hacia el pocillo. Este será cuadrado, de 10 cm de profundidad, con un marco de perfiles de L40x4 anclado con 4 garras en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo a la rejilla sumidero. Las arquetas tipo M construidas “in situ” no llevan pocillo de achique.

Para proveer a las arquetas D y H de puntos de amarre de las poleas que permiten efectuar el tendido de cable, se dispone en las mismas de un soporte de acero galvanizado a cada lado.

Asimismo, en arquetas construidas “in situ” tipos D y H se instalarán dos regletas del tipo C, fijadas a la pared mediante dos tornillos de expansión de rosca M-10 por. Sobre las regletas se colocarán los ganchos para la suspensión y apoyo de los cables.

2.50. MARCAS VIALES

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

En todo lo que hace referencia a las características que deberán presentar los materiales a emplear para la ejecución de estas unidades de obra, será de aplicación lo establecido en el artículo 700 del PG-3.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, mientras que las microesferas de vidrio de

postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423.

2.51. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectantes y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el artículo 701 del PG-3.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el artículo 701 del PG-3

Características del sustrato

El material utilizado como sustrato en las señales de reglamentación será acero galvanizado, mientras que para los carteles de orientación será el aluminio.

Las placas de chapa de acero galvanizado y aluminio cumplirán las especificaciones de la norma UNE que le corresponda según el artículo 701.3.1 del PG-3.

Características de los materiales retrorreflectantes

El material retrorreflectante utilizado en carteles y señales tendrá un nivel de reflectancia 2, y deberá cumplir lo dispuesto en el Artículo 701.3.1.2 del PG-3.

Características de los elementos de sustentación y anclaje

La tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de las señales de reglamentación cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135312 y UNE 135314, respectivamente.

Los mástiles de sustentación para los carteles de orientación serán de aluminio.

Los perfiles y chapas de aleación de aluminio empleados para señales cumplirán lo indicado en la UNE 135311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes,

siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero lectrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista adjudicatario de las obras.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la UNE 135352.

2.52. MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

La Dirección de obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme indica el artículo correspondiente de este Pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

2.53.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO

El Director de obra se reserva el derecho de utilizar algunos de los materiales que no cumplan las condiciones de este pliego, previa la fijación de un precio contradictorio inferior al determinado en el Cuadro de Precios para el caso de que dichos materiales sí cumplieren las condiciones impuesta.

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.-CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente pliego de prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en este pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

El Contratista se obliga al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del contrato.

La Administración podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad de los trabajadores.

El Contratista será responsable a todos los efectos de todo aquello relacionado con las normas vigentes de seguridad y salud.

En ningún caso el conocimiento de la Dirección de obra de las formas de ejecución exime al Contratista de la total responsabilidad en todos los temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

Los gastos originados por estos conceptos se consideran incluidos en los precios ofertados.

3.2.-SUPERFICIES NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista detallará en un plano las superficies y zonas de terrenos que ocupará, parcial, total y temporalmente para la ejecución de las obras debiendo someterlo a la Dirección de obra para que ésta compruebe los permisos y autorizaciones oportunas sobre los mismos.

3.3.-REPLANTEO DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 127 del RGC, en las cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG, en la regla 29 de las NGC y en el artículo 142 de la LCAP.

La Dirección de obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos y la cota ±0,00 elegida.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Asimismo se harán levantamientos topográficos y

batimétricos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

La comprobación del replanteo comprenderá, como mínimo, la constatación de los siguientes extremos:

- Comprobación de la geometría en planta del proyecto y, como consecuencia, comprobación de la posesión y disposición real de los terrenos para iniciar y realizar las obras.
- Comprobación de la geometría en planta de la obra.
- Comprobación de las coordenadas UTM de los vértices y de la cota $\pm 0,00$.
- Levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen por las operaciones de replanteo y comprobaciones posteriores, incluidos todos los que se deriven del supuesto descrito en el párrafo anterior. Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de replanteo.

Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

La Dirección de la obra podrá exigir al Contratista la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

Si durante el transcurso de la obra, hubiese variación en la topografía de los terrenos, no producida por causas derivadas de

la ejecución de las obras, la Dirección de obras podrá ordenar la realización de nuevos replanteos. También se podrá ordenar por la Dirección de obra la ejecución de replanteos de comprobación. En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

3.4.- NIVEL DE REFERENCIA

El nivel de referencia para todas las cotas y calados que figuran en los planos y documentos de este proyecto es el cero ($\pm 0,00$) del Puerto de Castellón.

3.5.- ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión del tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación en los precios del contrato.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de obra.

3.6.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del proyecto objeto de estas prescripciones. Asimismo someterá a la aprobación de la Dirección de obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Asimismo construirá y conservará en un lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

El Contratista facilitará, a petición de la Dirección de obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de ésta, con las características que se indican en el artículo correspondiente de este pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

3.7.- MAQUINARIA AUXILIAR

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad a efectuar los transportes, proporcionar los almacenes, medios de transporte, máquinas y útiles de todas clases necesarios para la ejecución de todos los trabajos, ya sea de las obras definitivas como de las auxiliares.

Está obligado asimismo a asegurar el manejo, reparaciones y de una manera general al mantenimiento en buen estado de uso o de funcionamiento de todo ese material fijo o móvil.

Todos los elementos auxiliares se entienden exclusivamente dedicados a la ejecución de los trabajos comprendidos en el proyecto definitivo y auxiliares, una vez incorporados a la obra y no podrán ser retirados sin una autorización escrita de la Dirección de la obra.

3.8.- RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Al terminar la obra, el Contratista estará obligado, a su costa y riesgo, a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de las obras todos los edificios, cimentaciones, elementos auxiliares, encofrados y material inútil que le pertenezca o haya sido utilizado por él, con excepción de lo que explícitamente y por escrito determine la Dirección de obra, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección. Si no procediese de esta manera, la Administración, previo aviso en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

3.9.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego. Se entiende a

este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

3.10.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 127, 128 y 129 del RGC, en las cláusulas 24 y 27 del PCAG y en la regla 33 de las NGC.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de obra sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como

parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

La Dirección de obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

3.11.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de dragado, excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de dragado, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

3.12.- PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS MARÍTIMOS

Durante la ejecución de los trabajos marítimos el contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen en la zona, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de Obra en relación con ello, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que

le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los dragados, vertidos y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señalan en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento de las embarcaciones e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

Se tomarán precauciones para que durante el transporte desde el punto de dragado a los de vertido, sea en las propias cántaras de las dragas, gánguiles o tuberías de impulsión, no se produzcan fugas del producto. Las mismas precauciones deberán tomarse en los elevadores y sus tuberías de impulsión si se utiliza este tipo de vertido.

La Dirección podrá ordenar la detención de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan estas fugas hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

El Director de obra, de acuerdo con la Autoridad Portuaria, designará en cada momento, los lugares convenientes de fondeo y atraque de los equipos, artefactos flotantes y trenes de dragado destinados a la ejecución de los trabajos.

3.13.- LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

3.14.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.15.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 21 del PCAG

El Contratista proporcionará a la Dirección de la obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

3.16.- TRABAJOS NOCTURNOS

Se cumplirá lo establecido en materia de seguridad y salud en el trabajo y en la ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) relacionado con trabajos nocturnos y su iluminación.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma, por lo que cuando se trabaje de noche se pondrá a disposición de la Dirección de obra el doble de vigilantes que prescribe el artículo correspondiente de este pliego.

3.17.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.

Sin perjuicio de cuanto se dispone en dichas cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la cláusula 44 deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rija la licitación del presente proyecto.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos

3.18.- ENSAYOS Y SU SIGNIFICACIÓN

Con arreglo a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de obra podrá ordenar se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios (hasta un máximo del 1% del valor total del Contrato).

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o para la definitiva.

3.19.- OBRAS MAL EJECUTADAS

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente pliego ni las instrucciones del Director de las obras.

3.20.- OBRAS NO DETALLADAS

Además de las obras enumeradas en el presente pliego, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, cubricaciones y presupuestos o que se le ordene por el Director de obra, ya observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Todas las obras, se ejecutarán con arreglo a los buenos principios de la construcción propia de cada oficio y cuidando especialmente las normas de seguridad y salud en el trabajo.

3.21.- MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en los artículos 149, 150 y 155 del RGC, en las cláusulas 26, 59, 60, 61 y 62 del PCAG y regla 35 de las NGC.

En los casos de emergencia previstos en la cláusula 62 del PCAG, párrafos penúltimo y último, y cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los cuadros de precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no sea imputable al Contratista según atribuye el artículo 132 del RGC, el Contratista formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

3.22.- SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Dentro del replanteo definido en el pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas a dragar y a rellenar.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar. Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de replanteo.

Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando. Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de obra lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este pliego. Estos sondeos, si están conformes al pliego servirán de base a las recepciones de la obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de obra. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contratados por la Dirección de obra, antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos del tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, permanentemente en obra mientras duren los trabajos de dragado.

3.23.- USO DE EXPLOSIVOS

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las indicaciones del Director de obra.

Los almacenes de explosivos estarán claramente identificados y situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o de cualquier construcción.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de barrenos, dando avisos de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo o durante los descansos del personal operativo al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras. El personal auxiliar de vigilancia no permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco (5) minutos antes de iniciar la operación hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrico para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso, se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El equipo de vigilancia comprobará la adecuada colocación y el correcto estado de los elementos integrantes de la voladura.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta visibilidad. En caso contrario, el personal auxiliar de vigilancia informará a la Dirección de obra para que se cumpla este requisito.

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

3.24.- DEMOLICIONES

La ejecución de las demoliciones incluye el derribo de los elementos que interfieran en la realización de las obras, así como la retirada de los materiales de derribo incluido el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo.

Dichas operaciones se realizarán con las precauciones debidas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar cualquier daño en las zonas no afectadas por la demolición.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, sujeto a la aprobación del Director de la obra y de las Autoridades con competencia en la materia. El Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios de las mismas, donde se justifiquen debidamente que éstos afectarán en lo mínimo a las estructuras y obras existentes.

Se podrá prohibir el uso de explosivos cuando sean de temer daños y en cualquier caso cuando éstos se produzcan la responsabilidad será del Contratista y serán reparados o abonados a su costa.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar que los productos de demolición o excavación puedan caer en las dársenas produciendo aterramientos, y si esto ocurriera estará obligado a extraerlos a su costa.

Evitará asimismo producir daños a terceras personas y a sus bienes, siendo igualmente responsable de cuantas reclamaciones pudieran producirse.

Se podrá prohibir el uso de explosivos cuando sean de temer daños y, en cualquier caso, cuando éstos se produzcan, serán reparados o abonados por el Contratista.

Los elementos procedentes de la demolición que se vayan a utilizar posteriormente se limpiarán en su caso, transportarán y acopiarán en la forma y en los lugares que indique el Director de obra.

En la demolición de estructuras se tendrá especial cuidado en las zonas en las que hayan de respetarse las armaduras existentes. En estas zonas se demolerá el hormigón y una vez dejadas las armaduras al descubierto se limpiarán con chorro de arena para eliminar completamente los restos de hormigón adheridos a las mismas.

Igualmente se limpiarán las superficies de hormigón que hayan de recibir un hormigón nuevo. Dichas superficies deberán quedar rugosas y se humedecerán antes de verter el nuevo hormigón.

El transporte, almacenamiento y empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la Autoridad competente con jurisdicción en la zona de obras y a la aprobación del Director, siendo en todo caso su empleo de total responsabilidad del Contratista y de su cuenta la obtención de los permisos.

El Contratista deberá haberse informado de las instalaciones, acometidas y servicios que pudieran ser afectados por las demoliciones, siendo responsable de los perjuicios y daños ocasionados. En todo caso deberá reponer a su costa estas instalaciones y servicios.

3.25.- MEDIOS PARA EL DRAGADO

Para la ejecución de las obras de dragado empleará el Contratista los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes, para conseguir con ellos los rendimientos necesarios para el cumplimiento, en todas y cada una de sus fases, del programa de trabajo aprobado y para evitar la contaminación de las aguas como indican los artículos correspondientes de este pliego.

Para ello, antes de comenzar las obras, presentará el Contratista a la Dirección de obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecto exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajos le hayan sido asignados. Esta comunicación se hará con tiempo suficiente para que puedan ser inspeccionados, si se considera conveniente, por la Dirección de obra.

El cumplimiento de este requisito no representa por parte de la Dirección de obra aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

El Contratista podrá subcontratar equipos de propiedad de terceros. En caso de subcontrato de equipos toda la responsabilidad derivada del uso de éstos será del Contratista principal, aunque el personal sea subcontratado, por lo que cualquier acción que por parte de la Propiedad o de un tercero que pudiese tomarse irá contra el Contratista principal.

Una vez en obra los equipos quedarán afectos a la misma, requiriéndose una autorización expresa de la Dirección de obra para su retirada de la misma, sea para uso temporal en otra obra, o incluso para su reparación.

No obstante si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de obra, a la vista de los rendimientos obtenidos y de la contaminación producida, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dichos equipos, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

Se procederá de la misma forma si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario dar de baja alguno de los artefactos que estuviesen utilizándose en las obras.

El Contratista deberá tener cubiertos los riesgos obligatorios mediante una póliza de seguro, que deberá obligatoriamente exhibir a petición de la Dirección de obra.

Todas las operaciones de dragado y auxiliares se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad que para esta clase de trabajos señale la legislación vigente.

Serán aplicables pues, además del Reglamento de seguridad y salud en el trabajo, todas las normas dictadas en materia de seguridad y específicamente en los artefactos y buques por las autoridades de Marina.

3.26.- HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

Si durante la ejecución de los dragados o excavaciones se hallasen piezas de interés arqueológico o que, por sus circunstancias, hicieran prever la existencia de algún pecio, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

Se tendrá en obra el número de arqueólogos designados por la Dirección de obra y su costo está incluido en el del dragado.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas.

Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

El Contratista deberá facilitar las investigaciones arqueológicas que se puedan ordenar en las obras por las Autoridades competentes, sin derecho a reclamación económica alguna por este motivo, salvo que se demuestre que con ellas se producen retrasos que ocasionan un perjuicio comprobable, que deberá ser evaluado y valorado por la Dirección de obra.

3.27.- EXTRACCIÓN DE OBJETOS EXISTENTES EN LOS VOLÚMENES A DRAGAR

El Contratista está obligado a extraer todos los objetos naturales o artificiales que se encuentre en los volúmenes a dragar, hasta llegar a las cotas de dragado fijadas en los planos, y en su defecto, las que fije el Director de obra. Entre tales objetos se mencionan rocas, escolleras, bloques artificiales, restos de fábricas, pilotes, maderas, restos de árboles, cables, cabos, estachas, restos de naufragios, etc.

Podrá usar para ello los medios de dragado, fragmentación y extracción que estime conveniente debiendo presentar a la Dirección de obra, una relación completa del material de dragado que se propone emplear, que se encontrará en

perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecto exclusivamente a estas obras, requiriéndose la autorización expresa del Ingeniero Director para su retirada, aún temporal y debida a reparaciones y otras causas.

Todo cuanto se extraiga que pueda tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser puesto por el Contratista a disposición de la Dirección de obra, para que ésta pueda proceder como en cada caso corresponda.

Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos, balizará y vigilará la zona, y dará cuanta en el acto a la Dirección de obra, tomando al propio tiempo todas las medidas de precaución que se le indique, de acuerdo con las normas dictadas por la Superioridad para estos casos. El Contratista está obligado a la extracción de estos objetos, ya sea directamente o por terceros autorizados. En cualquier caso, la extracción de estos objetos por parte del Contratista no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución de las obras.

3.28.- TOLERANCIAS EN EL DRAGADO

Las dimensiones en planta y profundidades de dragado, indicadas en los planos, se entenderán que son mínimas una vez estabilizados los taludes, no admitiéndose en ningún punto del fondo profundidades o dimensiones en planta menores de las que se establecen en los planos.

Es decir, que en ningún caso se admitirá tolerancia en menos dragado que el indicado en los planos del proyecto. Se admitirá una tolerancia no abonable en más dragado sobre los planos según el siguiente criterio:

- Dragado general en dársena:
 - En planta: Se admite una variación máxima de dos metros (2 m), respecto al pie del talud definido en los planos del proyecto.
 - En vertical: Se admite una tolerancia de ejecución de hasta cincuenta centímetros (50 cm).
- Dragado en zanja:
 - En planta: Se admite una variación máxima de cincuenta centímetros (50 cm), respecto al pie del talud definido en los planos del proyecto, medido en horizontal a la cota teórica del fondo de la zanja definido en el proyecto o, en su caso, el fijado por la Dirección de obra.
 - En vertical: Se admite una tolerancia de ejecución de hasta veinticinco centímetros (25 cm) respecto a las cotas teóricas definidas en los planos del proyecto o las establecidas por la Dirección de obra, cuando por necesidades geotécnicas u otras estime conveniente variarlas, en cuyo caso tendrán carácter prevalente las que fije la Dirección de obra sobre las del proyecto.

En ningún caso los dragados realizados fuera del perfil teórico, aunque estuviesen dentro de tolerancias, serán de abono.

3.29.- REPLANTEO Y COMPROBACIÓN DEL DRAGADO

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 21 y 62 de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre, el Contratista no podrá iniciar los trabajos de dragado y posterior vertido de los productos obtenidos hasta que se obtengan las autorizaciones precisas, tanto de la Autoridad Marítima como de la Autoridad Portuaria que los citados artículos establecen.

Antes de comenzar las obras y con asistencia del Contratista, se procederá, por el personal designado por la Dirección de obra, al replanteo de los perfiles de sondeo necesarios para obtener un reconocimiento perfecto del dragado que se va a realizar.

Siguiendo estos perfiles y con el auxilio de la ecosonda hidrográfica de precisión, se levantarán los planos que se juzguen necesarios para representar por medio de curvas de nivel y perfiles transversales, el estado inicial de calados en cada una de las zonas a dragar quedando dichos planos incorporados al Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista está obligado a poner a disposición de la Administración una embarcación provista de ecosonda de tipo aprobado y del necesario radio-enlace con las estaciones topográficas fijas en tierra. En las zonas en que no sea posible el empleo de ecosonda, se usará sonda o escandallo manual. Periódicamente, o cuando la Dirección de obra lo estime conveniente, o a petición del Contratista con la conformidad de aquella, se efectuarán replanteos y sondeos parciales durante el curso de los trabajos, refiriéndose sus resultados al plano correspondiente del Acta de comprobación de replanteo, y que permitirán definir el estado de avance de los trabajos, comprobar la forma en que se están ejecutando y medir la parte de obra ya ejecutada.

Una vez finalizados los trabajos de dragado, o una parte de ellos si así estuviese definido, de conformidad con el Director, se ejecutarán nuevos sondeos que permitan cubicar, por comparación con los iniciales, el volumen en perfil extraído y la parte abonable del mismo. Estos sondeos, si están conformes al pliego, servirán de base a las recepciones de obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, los cuales deberán ser previamente inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación. Estos equipos deberán permanecer permanentemente en obra y en condiciones de funcionamiento mientras duren los trabajos de dragado.

3.30.- DRAGADOS PRÓXIMOS ESTRUCTURAS EXISTENTES

Si durante la ejecución de las obras se hiciese necesario realizar un dragado en una zona próxima a estructuras existentes que puedan ver alterada su estabilidad por causa del dragado, el Contratista extremará las precauciones, notificando a la Dirección de obra cualquier anomalía que observe.

En estos casos las tolerancias de dragados en más y la inclinación de taludes se verán reducidos a los límites que fije la Dirección de Obra.

Los daños que pudieran ocasionarse por no haberse tomado las oportunas precauciones correrán a cargo del Contratista.

El Contratista también tomará precauciones con los puntos de amarre o con las anclas, cuando precise amarrar en bolardos existentes, a muertos, o a anclas que afecten a tales estructuras. Deberá solicitar autorización de la Dirección de obra, que podrá denegarla, en cuyo caso el Contratista buscará otras alternativas.

3.31.- TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO

Los materiales de dragado, una vez extraídos del fondo marino, serán transportados y vertidos a los lugares designados para ello por la Dirección de obra.

El resto de material, extraído de la zona de la dársena y zanjas de muelles, servirá como relleno de celdas y como relleno general en formación de explanadas. El ocasional volumen de material sobrante se acopiará en caballones en las zonas designadas por la Dirección de obra, quedando a disposición de ésta para su utilización en otras obras en marcha por parte de la Autoridad Portuaria de Castellón, o bien simplemente a modo de precarga provisional de las nuevas explanadas a construir. Los caballones de acopio serán de altura no superior a tres metros (3 m) en las zonas próximas al trasdós de las estructuras de atraque, con objeto de evitar mayores sobrecargas sobre éstas de las que recibirán a lo largo de la fase de servicio.

El transporte de los productos de dragado puede hacerse en cántara de la misma draga, en gánguiles o mediante tuberías flotantes y terrestres cuando el dragado o elevación de productos se hace por medios hidráulicos.

En todos los casos existe el riesgo de vertidos de productos en áreas marítimas afectadas por las obras. En el caso de que los productos a transportar se encuentren contaminados se extremarán las precauciones para evitar pérdidas de material.

Las causas de las pérdidas son múltiples, pero podrían resumirse en accidentes (vuelcos, aperturas incontroladas de compuertas, rotura de tuberías o manguitos, etc) y en averías (mal cierre de compuertas, faltas de estanqueidad, etc).

En caso de producirse accidentes, el Contratista tomará urgentemente las medidas para dejar las zonas como estuvieran previamente, a juicio de la Dirección de obra.

En caso de averías interrumpirá el funcionamiento de los equipos y resolverá la cuestión. En este caso se exigirá al Contratista, a su cargo, la reposición de los fondos primitivamente existentes.

Se recomienda al Contratista el tomar, en presencia y con la conformidad de la Dirección de obra, el estado de calados de las áreas en las que vayan a navegar sus equipos. Caso de no hacerlo tendrá que conformarse con la decisión de la Dirección de obra, en caso de incidentes.

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dar paso libre a los buques que entren y salgan del puerto, procurando no entorpecer las maniobras de los mismos.

El Contratista mantendrá perfectamente balizadas las dragas, gánguiles y demás artefactos flotantes de uso de la obra.

Se ejecutarán las operaciones de dragado, transporte, vertido y auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señale en la legislación vigente.

Si el transporte de productos interfiriese la navegación marítima se podrá exigir por parte de la Dirección de obra una limitación de tal transporte en los momentos de mayor tránsito. En todo caso se estará a las decisiones de las Autoridades Portuarias y de Marina, sin que el Contratista tenga derecho a presentar reclamación alguna por este concepto.

3.32.- RELLENO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO

Los productos procedentes del dragado en dársena y zanjas de muelles se utilizarán como relleno general en formación de explanadas y como relleno de celdas de cajones, en las condiciones fijadas en el proyecto o en las que sean determinadas por la Dirección de obra. La Dirección de obra deberá definir en cada momento la idoneidad de los productos para el relleno.

El relleno se podrá realizar por vertido por fondo, cuando los calados y otras condiciones lo permitan, o bien hidráulicamente mediante tuberías impulsadas desde dragas estacionarias o de succión en arrastre o elevadores.

Los recintos a rellenar, especialmente cuando se proceda hidráulicamente, deberán delimitarse físicamente, si no lo estuvieran, con motas o diques de material de préstamo, o bien con las propias estructuras de contención.

El trazado de estas motas y estructuras de cierra, así como su sección deberán ser aceptadas por la Dirección de obra, si no estuviesen definidas en el proyecto.

Estos recintos deberán tener una superficie adecuada para la decantación más completa posible de los productos del dragado. Con este fin se evitará el llenado completo por medios hidráulicos de los recintos, previendo una elevación de las cotas de relleno, antes de la terminación del recinto, y posterior transporte y enrase del relleno a su cota definitiva, compensando así el volumen.

Los recintos deberán estar provistos de sistemas de desagüe que evacúen las aguas aportadas para el transporte hidráulico de los productos de dragado. La colocación de tubos u otros elementos para este desagüe deberá preverse para que las aguas evacuadas estén suficientemente limpias, para que no exista riesgo de contaminación de las aguas.

Todos los costes originados por el cierre y delimitación de recintos, así como para el desagüe de los mismos, serán por cuenta del Contratista y estarán incluidos en los precios de dragado.

3.33.- MATERIALES A DRAGAR

Los datos que se proporcionan en el proyecto respecto a los calados, espesores, volúmenes, calidad y características esperables de los materiales a dragar son meramente orientativos y cualquier variación de los mismos no supondrá modificación alguna de los precios que figuran en el cuadro de precios número uno (1).

Ningún tipo de reclamación, basada en la información recogida en el proyecto o en el origen de la misma, podrá ser admitida por la Dirección de obra.

Como consecuencia de lo expuesto, el Contratista no tendrá derecho a reclamación económica alguna, y mucho menos a descomposición o modificación del precio, si se viese precisado a modificar el sistema de dragado para conseguir los rendimientos necesarios basándose en algún cambio, no previsto, en la calidad del terreno que se vaya encontrando al avanzar las obras.

Todos los datos de partida e informaciones recogidas por el Contratista, incluyendo la información de suelos contenida en los anejos a la memoria de este proyecto, y cualquier otra suministrada por la Administración u otras fuentes, deberán ser comprobados y asumidos por el Contratista en su oferta.

El Contratista será responsable de los errores, faltas y defectos en la consecución de datos para la oferta del dragado.

El Contratista está obligado a realizar el dragado de todo tipo de material a los precios contratados.

3.34.- VERTIDO DE PRODUCTOS SOBRANTES DEL DRAGADO O INÚTILES

Aquellos materiales eventualmente sobrantes del dragado, una vez rellanadas la totalidad de las celdas de los cajones y finalizado el relleno general de formación de explanadas, serán acopiados en el lugar designado a tal efecto por la Dirección de obra, quedando a disposición de ésta para proceder a su utilización en otras obras en marcha dentro de la Autoridad Portuaria de Castellón.

En cuanto al acopio de material sobre las explanadas, a modo de precarga, los caballones que se formen a tal efecto no tendrán una altura superior a tres metros (3 m) en las zonas próximas al trasdós de los muelles, con objeto de no solicitar a estas estructuras en mayor medida de lo que vayan a estar durante la fase definitiva de servicio.

3.35.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES DURANTE EL PROCESO DE DRAGADO, TRANSPORTE Y VERTIDO

Si los productos a dragar estuviesen contaminados, durante los procesos de dragado, transporte y vertido el Contratista adoptará los medios para que en este proceso no se produzcan escapes de productos que sobrepasen los límites fijados

en el programa de vigilancia ambiental, o en su caso en los designados por el Director de obra.

En particular se vigilará:

- La turbidez producida por los equipos durante el dragado.
- El estado de las cántaras de los medios de transporte.
- La turbidez producida durante los vertidos.

Si los índices sobrepasaran los límites fijados en el programa de vigilancia ambiental, o en su caso en los designados por el Director de obra, el Contratista adoptará las medidas oportunas, como por ejemplo la implantación de una barrera anticontaminación, debiendo ser dichas medidas previamente presentadas a la Dirección de obra para su aprobación.

Los costes de estas medidas a aplicar serán a cargo del Contratista y deberán estar comprendidas en los precios ofertados.

3.36.- RELLENOS Y MATERIAL EN TRASDÓS DE MUELLES

La colocación del relleno general se ajustará a las condiciones siguientes:

3.36.1.- Relleno general

Este relleno no podrá efectuarse mientras no esté colocado el material granular en trasdós de los muros de muelles, en la zona en que se vea afectado.

El material podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista.

El relleno está previsto que se realice con productos procedentes de dragado, por lo que se deberá cumplir lo especificado en el artículo correspondiente de este pliego.

Las cotas y pendientes finales de la explanada serán las previstas en el proyecto, o en su caso las que dicte el Director de obra, con una tolerancia de más o menos cinco centímetros (± 5 cm). Esta tolerancia deberá disminuirse hasta dos centímetros (± 2 cm) si no va el relleno seleccionado sobre el granular. En caso de que el relleno quede por debajo de la cota antes fijada, el espacio que falte deberá suplirse con el material de relleno seleccionado y compactado, aunque todo ello se medirá y abonará como relleno general.

Por encima de la cota de agua el relleno se compactará por tongadas no superiores a cincuenta centímetros (50 cm).

Se procurará también llevar la ejecución a una cota lo suficientemente alta, que asegure la operación, y posteriormente extender los excesos de material colocados en la explanada.

Se tendrá especial cuidado, durante la ejecución de los trabajos, de no dañar las láminas de geotextil, si fuera el caso, colocadas previamente.

3.36.2.- Material en trasdós de muros y muelles

Este material podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista, teniendo en cuenta durante la ejecución lo que a continuación se describe.

La colocación de este material no podrá hacerse mientras la parte del muro que pueda verse afectada no esté totalmente asegurada. Si por falta de precaución se produjese algún deslizamiento del muro, los daños ocasionados así como la reconstrucción de la obra afectada correría a cargo del Contratista.

El relleno del trasdós del muro se realizará en el mismo orden en que los cajones hayan sido fondeados y siempre antes de la construcción de la superestructura, con objeto de corregir durante la construcción de la misma los asentamientos y desalineaciones que puedan ocasionarse.

El relleno de trasdós se compactará por tongadas de espesor no superior a medio metro (0,50m).

Sobre la cara exterior del material se colocará la lámina de geotextil que servirá de separación entre este material y el relleno general de formación de explanada.

3.37.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

Se ejecutará de acuerdo con el artículo 500 del PG-3 y con lo que sigue.

El relleno no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida, las rasantes indicadas en los planos con una tolerancia de cinco centímetros (5 cm) y cumplen el resto de estipulaciones del presente pliego.

Después se extenderá la primera tongada con un espesor de cuarenta centímetros (40 cm), a la que se añadirá el agua necesaria para conseguir el contenido de humedad óptimo, ejecutándolo de modo que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la tongada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor modificado y un módulo de deformación de cien megapascals. (100 MPa) en el primer ciclo de ensayo de placa de carga según norma NLT.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no se haya realizado la nivelación y comprobación del grado de

compactación de la precedente. Las tongadas se extenderán en espesores no mayores de cuarenta centímetros (40 cm).

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) de la anchura del elemento compactador.

Una vez que el árido grueso haya quedado perfectamente encajado, se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo y cuya dosificación deberá ser aprobada por la Dirección de obra.

Inmediatamente después de extender el recebo se procederá a su compactación utilizando elementos vibratorios.

La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección de obra.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos y escobas de mano.

El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Las zonas con irregularidades o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de obra.

Las cotas y pendientes finales de la explanada serán las previstas en Planos, con una tolerancia de dos centímetros (2 cm).

3.38.- “TODO UNO” DE CANTERA

Este material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que los macizos por él contruidos resulten de la forma, dimensiones y situación especificados en los distintos documentos del proyecto, y que con dicho procedimiento pueda darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente pliego.

La Dirección de obra podrá en cualquier momento rechazar todo procedimiento del que resulte una reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsas de materiales no consolidados por debajo de la base del macizo de “todo uno” o en su interior, lo que disminuiría la estabilidad de la estructura.

No se admitirá ninguna tolerancia en menos, respecto a los perfiles de proyecto. Sin embargo se admitirá hasta un diez por ciento (10 %) de la altura de sobreancho en base y cero por ciento (0%) en coronación, con una media total no superior al tres por ciento (3%) también de la altura, siempre y cuando los taludes resultantes no sean menos tendidos que los de proyecto.

En cualquier caso, será a criterio de la Dirección de obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico y, en este último caso, correría a cargo del Contratista retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

Los asientos que puedan producirse durante la construcción serán corregidos a medida que se produzcan, recargando el último manto construido con escollera del mismo peso, de forma que se mantenga el contorno exterior proyectado.

3.39.- ESCOLLERA CLASIFICADA

En los mantos intermedios no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo por tanto aceptables, en principio, el vertido por gánguil, gabarras basculantes, volquetes terrestres o por cualquier otro procedimiento, siempre que se cumpla lo descrito en el artículo correspondiente a “todo uno”.

Las escolleras que se empleen en los mantos exteriores de los taludes, se colocarán mediante grúa, debido a la necesidad de una puesta en obra más cuidada.

Las escolleras se clasificarán en cargadero y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte con escolleras de pesos nominales diferente.

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se actuará de acuerdo con lo señalado al respecto en el artículo referente al “todo uno”.

3.40.- ESCOLLERA ENCIMIENTOS

Una vez se haya comprobado por el Director que el dragado ha alcanzado las cotas especificadas en los planos, se podrá proceder al vertido de la escollera de cimentación. Dichas cotas podrán ser modificadas por la Dirección de obra si el terreno que resultase del dragado presentara características distintas a las que se han supuesto en la redacción del presente proyecto. Asimismo el Director de las obras podrá exigir al Contratista un dragado de limpieza si fuera necesario

En el vertido, el Contratista tomará las precauciones necesarias para que material se deposite en la zanja dragada al respecto, quedando obligado si fuera necesario, a retirar el material que quede fuera de perfil, que en ningún caso será de abono.

El manto de escollera, que deberá cumplir las condiciones de calidad y peso exigidas en este pliego, se verterá por el procedimiento que el Contratista estime más conveniente, siempre que los vertidos resulten de la forma, dimensiones y situación especificados en los distintos documentos del proyecto, y que con dicho procedimiento puedan darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente pliego.

El vertido se realizará lo más pronto posible una vez ejecutados los dragados, para evitar modificaciones en los perfiles de éste.

Una vez vertido el material se procederá a su repartición y enrase, no admitiéndose tolerancia alguna por exceso sobre la cota prevista en el proyecto. La parte superior de la banquetta definirá un único plano horizontal, no admitiéndose formas convexas o cóncavas de las mismas. Dicho plano estará situado a la cota prevista en la documentación gráfica del presente proyecto, admitiéndose unas depresiones aisladas máximas referidas a él de veinticinco centímetros (25 cm), que posteriormente deberán rellenarse con grava de enrase hasta la cota definitiva.

3.41.- ENRASES

El procedimiento de ejecución será propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de obra.

La parte de escollera sobre la que ha de quedar asentada la estructura será objeto de una nivelación y enrase especial, rellenándose con piedra de menor tamaño los huecos de la superficie. La comprobación de este enrase se efectuará por los buzos de la Dirección, utilizando para ello las fijas y maestras que hayan servido al Contratista para ejecutar las obras y tomándose todas las precauciones que se estimen necesarias para conseguir un buen apoyo del cajón en toda su base. El Contratista quedará obligada a cumplir las instrucciones que en este sentido le comunique la Administración para que los resultados que se obtengan sean satisfactorios.

En cualquier caso, se cumplirán las condiciones siguientes:

- La zona niveladas deberá cubrir la superficie prevista de contacto con la estructura, más una franja de cincuenta centímetros (50 cm) en todo el desarrollo del perímetro de la superficie de contacto. No se admitirán tolerancias en menos.
- La cota de cualquier punto de la zona nivelada será la teórica definida en el proyecto, con una tolerancia en más o en menos de cinco centímetros (± 5 cm), respecto del plano horizontal definido por la superficie superior de la banquetta.
- En ningún caso se permitirá que los niveles realmente alcanzados en el enrase marquen una tendencia a producir desplomes. Esta tendencia no se tolerará ni transversal ni longitudinalmente.

Una vez terminadas estas operaciones, se tomarán perfiles contradictorios, con lo que quedará terminada la cimentación de la estructura a la espera de la colocación de ésta.

3.42.- RELLENO GRANULAR DE CAJONES

Estos materiales se ajustarán a lo establecido en el artículo correspondiente del capítulo II del presente pliego, según las diversas características allí indicadas, y su colocación se ajustará a las siguientes condiciones:

3.42.1.- En celdas de cajones

Este relleno podrá hacerse por el método que crea el Contratista más conveniente, teniendo en cuenta que en caso de que se dañe la estructura de algún cajón la reparación o sustitución de dicho cajón correrá a cargo del Contratista.

La cota superior definitiva de este relleno deberá quedar de acuerdo con lo señalado en los planos, y deberá garantizarse que el material queda totalmente saturado según lo establecido en el artículo correspondiente del capítulo II del presente pliego.

El máximo desnivel entre rellenos de las celdas contiguas será de cinco metros (5 m).

3.42.2.- En coronación de cajones

Este material no se colocará hasta haberse terminado y sido aprobada por la Dirección la ejecución de la superestructura de cada cajón, salvo el pavimento.

En este relleno se exigirá una compactación tal que se obtenga una densidad superior al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado.

Las cotas y pendientes a obtener se ajustarán a lo indicado en los planos.

3.42.3.- En junta entre cajones

El material deberá ajustarse a lo establecido en artículo correspondiente del capítulo II respecto a granulometría en relación al ancho de junta entre cajones.

El Contratista podrá proponer a la Dirección otros sistemas de relleno y/o sellado de las juntas que considere oportuno. La aprobación por la Dirección no eximirá al Contratista del adecuado comportamiento de relleno, ni supondrá variación en el precio fijado para esta unidad.

El Contratista podrá utilizar el método de colocación que considere más conveniente, teniendo en cuenta que en caso de que se dañe la estructura del cajón la reparación o sustitución del mismo correrá a su cargo.

3.43.- FABRICACIÓN DE HORMIGONES

Las resistencias características a cumplir por los distintos hormigones de la obra, definidas según la Instrucción EHE, serán las definidas en el artículo correspondiente del capítulo II del presente pliego.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas por el articulado de la Instrucción EHE, en particular los siguientes:

- Artículo 30: Hormigones
- Artículo 68: Dosificación del hormigón
- Artículo 69: Fabricación y transporte a obra del hormigón
- Artículo 70: Puesta en obra del hormigón
- Artículo 71: Juntas de hormigonado
- Artículos 72 y 73: Hormigonado en tiempo frío y caluroso

- Artículo 75: Descimbrado, desencofrado y desmoldeo
- Artículo 79: Observaciones generales respecto a la ejecución
- Capítulos XV y XVI: Control de materiales y control de la ejecución

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización. Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales deberá estudiarse una nueva dosificación.

Las básculas deberán tener una precisión cuando se compruebe con cargas estáticas del más menos cinco por mil ($\pm 5 \text{ ‰}$).

Las cantidades de cemento y agua, así como las proporciones de los distintos tamaños de áridos, se determinarán basándose en ensayos de laboratorio, sin que ello pueda ser alegado por el Contratista para que se modifiquen los precios.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total. En la consistencia del hormigón no sumergido se admitirá un asiento máximo de sesenta milímetros (60 mm), admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (10 mm). Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias blandas o fluidas, dicho particular deberá ser previamente autorizado por la Dirección quién podrá obligar al uso de mayor cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio.

Las dosificaciones que figuran en los anejos u otros documentos como los cuadros de precios son sólo a título orientativo y de composición de precios.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C). Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contengan el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s) ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

3.44.- MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros de cemento, a utilizar en la obra, serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él y en lo que a ejecución se refiere, se regirán por lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

Se tendrá especial cuidado en la no presentación de grietas.

3.45.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación normal, su transporte a obra se realizará empleando camiones provistos de agitadores.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 rpm) y seis revoluciones por minuto (6 rpm). El volumen transportado no será superior al ochenta por ciento (80%) del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1 h) y durante todo el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Este periodo de tiempo deberá reducirse si la temperatura es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos a un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte de árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

Cada quinientos metros cúbicos (500 m³) como máximo se efectuarán las pruebas de uniformidad que se recogen en el artículo 2.2. de la instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden de 5 de mayo de 1972 (EHPRE-72), tanto para la fabricación como para el transporte.

3.46.- PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

3.46.1.-Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 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.

La Dirección de la obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l), que se elimine todo excesivo rebote de material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor. En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.46.2.- Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección antes del inicio de las obras una documentación completa sobre el sistema de vibrado, con indicación de espesores de las tongadas a vibrar, puntos de aplicación de los vibradores, y duración del vibrado, quién, en su caso, podrá introducir los cambios que considere oportunos.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por el Director de la obra o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras 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 centímetros por segundo (10 cm/s), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y 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, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director de la obra o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados. En todo caso el Contratista viene obligado a dar cumplimiento a los artículos 70.2. de la EHE y 610 del PG-3.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Los encofrados para el hormigón de cajones deberán ser metálicos.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de la obra.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos excesivos superiores a los admisibles.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar el drenaje.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de la obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de la obra.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

3.47.- ENCOFRADOS

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.48.-APEOS Y CIMBRAS

Las cimbras y apeos 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 (operaciones, maquinaria, viento, etc.).

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), ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen del Director o persona en quien delegue.

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 previa del Director o persona en quien delegue.

La aprobación de la Dirección de las obras referente a los aspectos antes asignados, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde en cuanto a garantías de seguridad y técnica adecuadas con que llevar a cabo la ejecución de las obras.

En las cimbras cuya importancia así lo requiera se efectuará una prueba durante cuya realización se observará su comportamiento siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión.

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 fuera precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

3.49.- DESENCOFRADO

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta al Director de la obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en cada caso teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y a los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lograr en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

3.50.- CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 74 de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de la obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

3.51.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y JUNTAS DE DILATACIÓN

3.51.1.-Juntas de dilatación

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes, con la forma y dimensiones que se indican en los planos o en su defecto las que señale el Director de la obra.

La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, no se picará en general, pero se reparará su superficie con el objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor será el indicado en los planos, o en su defecto el que indique el Director de obra. Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras continuas de plástico, del espesor adecuado, que deberán ser aprobadas por el Director de obra.

En los casos en que se disponga un material de sellado para el cierre superior de las juntas, este deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá desprenderse de los bordes.

3.51.2.-Juntas de construcción

Las juntas de construcción deberán de trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado

No se admitirán interrupciones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente y por escrito por el Director de la obra, adoptándose precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de la junta, disposición de armaduras transversales o tratamiento con adhesivos mediante resina epoxy.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se actuará sobre el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de obra.

3.52.- TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que fuese necesario a juicio del Director de la obra, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección de la obra para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: Dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: Seis milímetros (6 mm)

3.53.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3º C) cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1º C).

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización del Director de la obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad, calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60º C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias

para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de la obra o persona en quien delegue.

3.54.- CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características con cargo al uno por ciento (1%) implícito en los precios ofertados, y teniendo en cuenta que serán por cuenta del Contratista todos los ensayos negativos así como los ensayos de información que estos induzcan

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con los artículos 88 y 89 de la Instrucción EHE, salvo indicación contraria del Director de obra, que establecerá el nivel de control necesario.

El Director de obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo la Dirección de obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón habrá a su frente en la Contrata un técnico especializado y responsable encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso a quién incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Ingeniero Director y anotando en un libro-registro todas la modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto. Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la obra, directamente o a través de la persona en quién delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y fijará la forma de elegir las masas para la fabricación de las probetas, el ensayo de éstas y las partes de obra que hayan de someterse a prueba.

3.55.- OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

- Acciones mecánicas durante la ejecución: Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

- Adecuación del proceso constructivo al proyecto: Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al proyecto. En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis considerada en el cálculo.

3.56.- HORMIGÓN SUMERGIDO

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista propondrá a la Dirección de obra para su aprobación el procedimiento que piensa utilizar para la ejecución del hormigón sumergido.

Podrán utilizarse sistemas de hormigonado como “hidroválvula y tolva”, “tubo y tolva” (procedimiento “contractor” o “tremie pipe”), “tubo y bomba”, “hidrocazo”, etc., siempre que con dichos procedimientos se garantice la obtención de un hormigón de las características que se exigen en este pliego de prescripciones.

Una vez enrasada la cimentación se procederá a la colocación del encofrado que será resistente y fácilmente manipulable en su ajuste y desencofrado, de dimensiones adecuadas al volumen de hormigón previsto por período de trabajo.

Las juntas entre encofrados y especialmente la arista de contacto de la grava de asiento o del firme rocoso con los parámetros verticales deberá cuidarse para evitar fugas y pérdidas del hormigón.

El diámetro interior de la tubería de hormigonado será como mínimo siete (7) veces el tamaño máximo del árido. La tolva deberá estar unida al tubo mediante una junta estanca y lo mismo debe ocurrir, si el tubo está constituido por varios trozos, en la unión entre éstos.

El sistema dispondrá de los dispositivos necesarios (sensores, sondas, etc) para saber en todo momento la distancia que hay entre el extremo inferior del tubo y la superficie del hormigón ya colocado en las inmediaciones del mismo. Si el sistema de hormigonado es “tubo y bomba” dispondrá también de un sensor de presión cerca de la compuerta de su extremo para regular su apertura.

Todo el conjunto deberá poder situarse sobre el punto escogido y bajarse y elevarse de forma progresiva con un error inferior a más o menos diez centímetros (± 10 cm).

El peso del material en la tolva debe mantenerse entre los límites adecuados para obtener la velocidad de hormigonado que fije el Director de obra, que debe ser la adecuada para que el extremo de la tubería esté constantemente a un nivel tal que el hormigón que la rodee esté en un estado plástico.

En el hormigonado de losas la boca del tubo se mantendrá al nivel que debe tener la cara superior de la losa, moviéndose horizontalmente a la velocidad adecuada para que el hormigón se deposite suavemente y el talud de material que se forma delante de la boca del tubo vaya avanzando, sin turbulencias ni deslavado del hormigón, hasta que quede hormigonada la franja correspondiente.

En el hormigonado de macizos y muros, una vez hormigonada y desencofrada una franja, antes del encofrado de la siguiente franja de hormigonado en vertical, deberá procederse a la limpieza de la lechada que se produzca en el hormigonado de la base para garantizar la continuidad de la sección.

Cuando se hormigone simultáneamente en varios puntos de una misma pieza, la velocidad de colocación será análoga, a fin de que la superficie del hormigón ascienda lo mismo en todas ellas. Para obtener una superficie horizontal la separación entre estos puntos debe ser del orden de cuatro (4) veces la distancia entre el extremo inferior de cada tubería, por donde va saliendo el hormigón, y el nivel de este junto a ella.

Las masas de hormigón deben llegar a la tolva con regularidad, y cada una de ellas debe hacerlo antes de que transcurran cinco (5) minutos, contados a partir del momento en que se ha terminado de colocar la anterior.

Si se obstruye la tubería, deberá sacarse, limpiarse y empezar de nuevo el hormigonado, apoyando el extremo inferior del tubo sobre el hormigón ya colocado. No se admitirán en ningún caso sacudidas, o vibraciones para intentar desatascarlas.

Los sistemas citados permiten colocar hormigón de cualquier consistencia, pero bajo el agua, no se puede aplicar ninguno de los procedimientos conocidos para compactarlo, por lo que, a menos que se realicen ensayos cuyos resultados aconsejen otra cosa, la consistencia debe dar lugar a un asiento comprendido entre quince y veintitrés

centímetros (15 y 23 cm).

La dosificación de cemento será de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³), sin superar la relación agua-cemento, incluyendo adiciones, el valor de cuarenta y cinco centésimas (0,45). Tampoco es aconsejable utilizar granulometrías diferentes de las habituales para hormigones bombeados.

3.57.- FABRICACIÓN DE CAJONES DE HORMIGÓN

El Contratista propondrá por escrito a la Dirección de obra, para su aprobación, si procede, el procedimiento de construcción de los cajones, con indicación del lugar donde piensa instalar los equipos y/o los medios con que cuenta para su fabricación.

Todos los elementos que constituyen el taller y sus instalaciones auxiliares, deberán ser de la resistencia apropiada al objeto que han de cumplir, debiendo presentar la Contrata a la aprobación de la Dirección de obra, los detalles constructivos, y sin que dicha aprobación suponga responsabilidad alguna de la Dirección de obra, sobre los posibles accidentes o averías, defectos de funcionamiento, etc., que durante la construcción de los cajones puedan producirse.

Las modificaciones que introduzca el Contratista en el taller, o en cualquier elemento auxiliar en la fabricación de cajones tanto sin son por su propia voluntad, como obedeciendo órdenes de la Dirección, dictadas de acuerdo con las atribuciones que le confiere el presente pliego, no serán motivo para introducir variación alguna en los precios ofertados.

En el procedimiento se indicarán las fases de construcción, la botadura, remolque y recridos, con indicación de los medios auxiliares que pretende instalar en cada fase constructiva.

En todo caso, el procedimiento cumplirá las siguientes prescripciones:

1. La altura metacéntrica del cajón en cualquier fase de construcción, siempre que esté a flote, no será nunca inferior a medio metro (0,50 m). Para ello, se introducirán los lastres que sean necesarios.

2. El francobordo mínimo del cajón en cualquier fase de construcción, siempre que esté a flote en aguas tranquilas, será de un metro (1 m). Este francobordo deberá incrementarse hasta un mínimo de dos metros (2 m) si el cajón debe ser remolcado.

3. Se comprobará que el calado del cajón en cualquier fase permite el movimiento y remolque del mismo, dejando bajo solera un margen mínimo de calado de un metro (1 m).

4. El hormigón y las armaduras cumplirán todas las especificaciones de este pliego relativas a materiales y ejecución de las unidades. Se cuidará muy especialmente que la posición de las armaduras permanezca correctamente durante el hormigonado. En relación con su recubrimiento, se dispondrán separadores homologados de tal forma que el recubrimiento mínimo sea el especificado en los planos correspondientes y en todo caso nunca inferior a cinco centímetros (5 cm), no pudiendo encontrarse ningún elemento metálico a una distancia menor de las armaduras. En la parte inferior de los cajones se dejarán los dispositivos que se estimen necesarios para regular la entrada de agua en el interior de las celdas.

5. Los encofrados serán metálicos y no presentarán deformaciones que afecten a la superficie final del hormigón. Caso de utilizar encofrados deslizantes, se indicará en el procedimiento las características principales del sistema, tales como velocidad de deslizamiento, posición de las barras de trepa, etc, así como la forma de evitar arrastres y en su caso corregirlos. Los encofrados deberán estar bien contruidos y con la resistencia apropiada para que soporten los esfuerzos del hormigón y el vibrado de la masa, sin que se produzca ninguna deformación de los paramentos ni se altere el espesor que deben tener en cada punto, cualquiera de los elementos del cajón, ya sean paredes, tabiques o soleras.

6. El hormigonado del fuste de los cajones, será continuo sin juntas. En caso de producirse una parada por algún imprevisto, la junta deberá ser tratada adecuadamente, debiendo ser sometido el proceso a la aprobación del Director de obra.

7. Entre la solera del medio de fabricación, se interpondrá un medio que asegure el despegue del cajón durante la botadura. Este medio se incluirá en la descripción del procedimiento a presentar por el Contratista.

8. La operación de botadura no se hará hasta que el hormigón no tenga la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos de la operación.

9. Todos los cajones deberán ser numerados para permitir su identificación. Dispondrán de señales visibles que permitan realizar la comprobación de la altura. Asimismo, deberán reflejarse las fechas de comienzo y terminación del cajón. Se cubrirán con madera los laterales o zonas que pudieran verse afectadas por choques durante el acopio o fondeo de los mismos.

3.58.- ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS CAJONES

La operación de botadura de los cajones, se hará cuando el hormigón tenga la resistencia necesaria para soportar esta operación, habida cuenta de los esfuerzos que según el sistema que se utilice puedan producirse.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para que esta operación sea llevada a cabo de manera que el cajón no sufra ningún deterioro, haciéndose exclusivamente responsable de los que pudieran producir.

El transporte de los cajones se efectuará de modo que no se le produzcan daños, tenga las garantías necesarias, y no interfiera con el tráfico portuario. Si el transporte fuera a realizarse mediante remolcadores los cabos deberán ser largos y no se darán tirones bruscos.

Dada la duración y lo expuesto del transporte, se pondrá especial cuidado en cortar la entrada de agua a las celdas durante el mismo, para lo que se taparán éstas de forma efectiva.

El estado del mar, tanto durante la botadura, como durante el transporte, deberá ser bueno y no perjudicar ninguna de las operaciones.

En el caso de los cajones con los tabiques exteriores recrecidos se dispondrán mechinales en los mismos para la evacuación del agua. Estos mechinales se condenarán a la hora del fondeo.

Previamente a la fase de botadura y transporte de los cajones, el Contratista deberá presentar a la Dirección de obra un cálculo justificativo del lastre necesario para proceder a adrizar el cajón. Estos cálculos formarán parte de la propuesta de procedimiento descrita en el artículo anterior.

Si después de la botadura de los cajones el Contratista decide acopiar los cajones antes de su traslado a la obra, el fondeadero, o en su caso el atraque escogido, deberá reunir unas condiciones de seguridad que aseguren su permanencia en las peores condiciones de clima marítimo predecibles.

La forma de efectuar el fondeo, o en su caso el atraque, los amarres necesarios y su sujeción al hormigón del cajón, deberán estar definidos en la propuesta del procedimiento definido en el artículo anterior.

Los cajones mientras estén acopiados, deberán estar adecuadamente balizados y deberá preverse un servicio de vigilancia de los mismos.

La potencia necesaria de remolcadores, así como el número y diámetro de los cabos de remolque y los elementos de sujeción al hormigón del cajón, deben ser calculados y diseñados por el Contratista. Estos cálculos y diseños también formarán parte de la citada propuesta de procedimiento.

El momento de remolque se elegirá en función del estado de la mar, vientos y corrientes que se van a encontrar durante la operación, tratando de reducir a un mínimo el efecto de tales acciones.

Tanto durante los fondeos como durante los remolques, se deberán prever medios de achique, de seguridad y de salvamento de la tripulación del cajón.

Los cajones, que durante las operaciones de botadura, transporte o fondeo se hundan fuera de su emplazamiento definitivo y no sea posible ponerlos a flote, serán demolidos y los restos dragados y vertidos en la zona que designen las Autoridades del Puerto, todo ello por cuenta del Contratista.

El Contratista estará obligado a asegurar los cajones contra daños a terceros, pérdida total y gastos de salvamento, como artefactos flotantes sujetos a los riesgos enumerados. Este seguro, que será por cuenta del Contratista, se añadirá a los indicados en el articulado de este pliego.

3.59.- COLOCACIÓN DEFINITIVA DE LOS CAJONES

No se podrá proceder a la colocación de los cajones sin la previa inspección por la Dirección de obra del estado de la banqueta de cimentación, que deberá estar a la cota prevista y limpia de fangos y otras sustancias perjudiciales que hayan podido depositarse sobre ella, además de cumplir las prescripciones previstas en el artículo de enrasas de este pliego. Con tal motivo, el Contratista deberá presentar a la Dirección, con antelación suficiente, una solicitud de fondeo. Una vez comprobado el cimientto, la Dirección de obra autorizará o denegará dicha solicitud.

El traslado de un cajón para su colocación definitiva, se efectuará aprovechando el momento que resulte más apropiado por el estado de la mar, evitando hacerlo los días que por haber temporal u otras condiciones desfavorables, resulte peligrosa o difícil la operación de fondeo. Situado el cajón en el lugar donde debe hundirse y preparados todos los elementos que han de guiarlos, se fondeará lastrando el cajón con agua de modo uniforme en todas las celdas. Al mismo tiempo, con cabrestantes y cables se mantendrá la posición del cajón de forma que no se vayan produciendo desviaciones de su posición al irse hundiendo.

Toda la operación se realizará con suavidad y lentitud, de modo que no se produzca ningún desperfecto en el hormigón durante el fondeo.

Toda la solera del cajón deberá quedar apoyada sobre la capa de enrase.

La desviación de la posición teórica, no será mayor de diez centímetros (10 cm) en cualquier punto. La falta de verticalidad no será superior al cero coma cinco por ciento (0,50%). La máxima desviación admisible en la línea del paramento será de diez centímetros (10 cm) en el punto que más se separe de la posición teórica.

En altura no se permitirá que ningún punto de la parte superior del cajón quede con una diferencia de más de diez centímetros (10 cm) con la rasante prevista según el proyecto, siendo el máximo desnivel admisible entre puntos contiguos de dos (2) cajones de diez centímetros (10 cm).

El incumplimiento de cualquiera de estas condiciones, obligará al Contratista a volver a poner a flote el cajón, corrigiendo el enrase del cimient, si fuera necesario, debiendo repetir la operación cuantas veces sea preciso hasta que quede fondeado en las condiciones señaladas.

Una vez fondeados los cajones, se procederá lo antes posible a su relleno con el material especificado en el presente pliego, al objeto de darles peso y mejorar su estabilidad. En cualquier caso, si esto no se hiciese y algún cajón resultase desplazado los daños y la reparación necesaria correrán a cargo del Contratista.

Una vez que hayan entrado en carga los cajones, las máximas tolerancias admisibles serán las mismas incrementadas en un veinte por ciento (20%). Todas estas desviaciones deberán corregirse con la superestructura de coronación, haciéndose el acoplamiento de una forma gradual y continua.

No deberá procederse a la construcción de la superestructura de ningún cajón hasta que hayan sido fondeados, rellenados y trasdosados los cajones contiguos, cuando los hubiere, habiéndose producido los asientos y deformaciones correspondientes, dentro de los valores aceptables, a juicio de la Dirección de obra.

3.60.- TUBOS DE PVC EN JUNTAS ENTRE CAJONES

En las juntas entre cajones se dispondrán tubos de PVC, colocados verticalmente, para impedir la fuga del material granular que constituye el relleno.

Los tubos, que tendrán la misma altura que los cajones, se colocarán antes de comenzar el vertido del hormigón o relleno granular, según el caso. Se ajustarán a la junta con torniquete de alambre a los paramentos de los cajones.

Los tubos se rellenarán de hormigón armado, según los detalles que se indican en los planos.

3.61.- EJECUCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

En la ejecución de la superestructura será de aplicación plena la Instrucción EHE.

Una vez relleno totalmente el cajón se procederá a la ejecución de la superestructura.

La superestructura deberá hormigonarse en su totalidad fuera del agua, cuidando el enlace entre las armaduras del cajón y de la superestructura.

La viga cantil deberá absorber las posibles irregularidades en la colocación en planta de los cajones y se dejarán incorporados en el hormigonado los elementos de anclaje precisos para la colocación de bolardos, defensas y escalas, salvo que para algunos de estos elementos esté previsto utilizar anclajes químicos.

Si durante la construcción del muelle, se produjeran asientos diferenciales en los cajones, como consecuencia de haberlo sufrido la escollera que sirve de apoyo a los mismos, se procederá a la nivelación de la superficie de coronación del cajón con hormigón en masa, previamente a los trabajos de ejecución de la superestructura.

En el cantil deberán dejarse juntas verticales de dos centímetros (2 cm) hasta la cota de coronación, obturadas con lámina de poliestireno expandido o similar.

El Contratista pondrá especial cuidado en la ejecución de juntas de hormigonado. A tal fin deberá presentar a la aprobación de la Dirección de las obras la definición en planta y alzado de los recintos elementales que va a hormigonar, donde figurará el tratamiento a dar a las juntas horizontales y verticales.

Se dejarán pasatubos en los lugares indicados por la Dirección de obra para permitir el paso de las tuberías de saneamiento de pluviales que deben desaguar en la dársena.

Entre el faldón del cantil y la pared exterior del cajón se colocará un adhesivo epoxy antes de hormigonar el faldón, con el fin de asegurar el contacto e impedir la entrada de agua.

A la vista de la documentación presentada, el Director podrá ordenar la colocación de berenjenos, que mejoren la estética de las superestructura.

3.62.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los vehículos de transporte y los dispositivos de montaje elegidos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras. Habrán de ser dimensionados, como mínimo, para la capacidad portante requerida para el transporte y la colocación de los elementos prefabricados.

La superficie de apoyo de los elementos sobre los vehículos de transporte deberá configurarse de tal forma que se excluya con toda seguridad cualquier daño de aquéllos durante la carga y descarga y durante el transporte.

Los distintos tipos de elementos prefabricados se colocarán en sus respectivos lugares de emplazamiento, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- En las operaciones de elevación y descenso, para su transporte y colocación, se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

- Durante el transporte, almacenamiento, etc., las piezas sólo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes.

- Las vías de obra entre la fábrica y el lugar de colocación habrán de acondicionarse para asegurar un

transporte sin sacudidas, golpes o peligros de cualquier clase.

- Tanto el transporte como la colocación de los elementos se realizarán solamente a las órdenes y bajo control de un Ingeniero con experiencia en montaje. El Contratista presentará a la aprobación del Director de las Obras un programa detallado para el montaje de las piezas en el cual figurará el desarrollo temporal de los trabajos, así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las Obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o montaje de elementos prefabricados.

- La colocación de los elementos prefabricados no se realizará antes de que el hormigón haya alcanzado su resistencia característica.

3.63.- COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se harán de acuerdo con el artículo 66 de la instrucción EHE. Los recubrimientos de armaduras serán los indicados en los planos, y en todo caso no inferiores a cinco centímetros (5 cm), no pudiendo existir ningún elemento metálico a una distancia del paramento inferior a dicho recubrimiento.

Se realizará un control normal del acero, conforme a lo especificado en el artículo 90 de la instrucción EHE.

Las armaduras de los cajones se dejarán que sobresalgan como esperas para el anclaje de los correspondientes elementos, según lo indicado en los planos.

3.64.- COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE BOLARDOS

Los bolardos se colocarán en los lugares que se indican en los planos.

Los anclajes se dejarán embebidos en el hormigón, de forma que puedan unirse a la base de los bolardos, pasando por los agujeros correspondientes y sujetándolos con tuercas, o bien se utilizarán anclajes químicos.

Una vez terminada la colocación de los bolardos, la Dirección de obra podrá exigir cuantas pruebas crea necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.

3.65.- COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE DEFENSAS

Las defensas se colocarán en los lugares indicados en los planos, dejando los anclajes embebidos en el hormigón.

El anclaje de los pernos se realizará mediante “anclaje químico”, cuidando impermeabilizar con un sellado de silicona el exterior del anclaje, para impedir el contacto del agua del mar con el mortero de anclaje, que impediría su fraguado, en los taladros situados en carrera de mareas.

Se admitirán las siguientes tolerancias sobre las dimensiones reales de las defensas, en relación con las

dimensiones técnicas ofertadas por el Contratista:

- En diámetro: Más/menos quince milímetros (± 15 mm)
- En longitud: Más/menos treinta milímetros (± 30 mm)

Una vez recibidos en obra los cuerpos elásticos de las defensas, se procederá a la colocación definitiva de los conjuntos en los lugares del paramento del muelle definidos en los planos, o en su defecto en los que determine la Dirección de obra. Todas las operaciones de montaje, incluso los elementos auxiliares, estarán comprendidos en la oferta y por lo tanto su coste repercutido en el precio unitario de cada defensa.

Los elementos de fijación de la defensa al paramento del muelle, tales como pernos de anclaje, tornillos, pernos, cadenas, grilletes, etc, deberán ser de acero galvanizado.

Cada defensa llevará grabada una placa de control en la que figurarán los datos el fabricante y la fecha de fabricación, así como referencias que identifiquen cada pieza.

3.66.-GEOTEXTIL

El sistema de colocación, especialmente bajo el agua, será presentado previamente a la Dirección de obra para su aprobación.

Se cuidará que el tamaño de granos del material grueso (“todo uno” o pedraplén) en contacto con el geotextil corresponda a la fracciones menores admisibles, y que la superficie de contacto sea plana. Para ello deberá regularizarse la superficie rastrillándola y separando las fracciones gruesas o por otro procedimiento que sea aprobado por la Dirección de obra.

Cuando se coloque el material tipo relleno general sobre el geotextil, también se cuidará la ejecución evitando la presencia de granos gruesos o puntiagudos que pudieran dañarlo.

Se cuidará especialmente que cualquier operación posterior (compactación, excavación de zanjas, pozos, o galerías) no dañe el material colocado. Si se produjesen daños se procederá a restituir, sin derecho a reclamación por parte del Contratista, las láminas que hubiesen sido dañadas.

También se cuidará que las longitudes previstas para los solapes de las diversas láminas no sean inferiores a las previstas en el proyecto, o a treinta centímetros (30 cm), caso de no estar previstas.

El material no deberá ser expuesto durante largos períodos de tiempo a los rayos UV, ni ser arrastrado sobre fangos para no colmatar los poros.

La lámina geotextil deberá colocarse con holgura para permitir movimientos relativos.

3.67.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

Será de aplicación lo dispuesto en la Orden Circular nº 311/90 C y E de 20 de marzo de 1990, que modifica el artículo 550 del PG-3, y en los apartados 7.3.2., 7.3.3. y 7.3.10. de la ROM 4.1-94. y cumplirá las especificaciones que a continuación se citan.

El hormigón a emplear en el pavimento será del tipo HP-40 (según nomenclatura de la ROM 4.1-94), debiendo alcanzar una resistencia característica a flexotracción a los veintiocho (28) días igual o superior a cuatro megapascales (4 MPa).

El asiento del hormigón, medido con el cono de Abrams, no será inferior a dos centímetros (2 cm) ni superior a seis centímetros (6 cm). La dosificación de cemento no sea inferior a trescientos kilogramos metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco. El contenido de partículas cernida por el tamiz 0,16 UNE no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco, incluyendo entre aquellas el cemento y las adiciones. La relación ponderal agua/cemento no será superior a cinco décimas (0,5). El tamaño máximo del árido no superará cuarenta milímetros (40 mm). El árido grueso estará formado al menos por tres (3) tamaños diferentes. El equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80). El empleo de aditivos en el hormigón deberá ser aprobado por el Director de las obras, si se emplean superplastificantes para mejorar la resistencia alcanzada se limitará su dosis a cuatro décimas de kilogramo por metro cúbico (0,4 kg/m³).

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de las obras, provocar la deformación del borde de las losas. Cuando la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados centígrados (25º C) deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no debe rebasar en ningún momento los treinta grados centígrados (30º C). Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5º C) deberá controlarse la temperatura del hormigón, adoptando las precauciones necesarias e interrumpiendo el hormigonado si fuera preciso.

Una vez acabado el pavimento, y antes de que comience a fraguar el hormigón, se pasará una arpillera con objeto de conseguir una superficie áspera que proporcione una suficiente resistencia al deslizamiento.

Se recomienda emplear un producto filmógeno de base parafinada para el curado de las capas de hormigón magro y de base de resina para el curado del hormigón de pavimentos.

La dotación y forma de aplicación se determinará mediante ejecución de un tramo de ensayo y deberá ser aprobado por el Director de obra.

Las losas tendrán dimensiones de aproximadamente cinco por cinco metros cuadrados (5 x 5 m²). Cuando se hormigone por bandas, se procederá a la creación de juntas transversales de contracción cada cinco metros (5 m), mediante serrado una vez que el hormigón esté suficientemente endurecido.

La superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón deberá tener una regularidad superficial aceptable en la superficie, con desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no superiores a tres centímetros (3 cm). Las irregularidades que excedan de las tolerancias, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de obra.

Ejecutado el pavimento, el tráfico de obra no podrá circular sobre él antes de tres (3) días, ni de que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida. La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de siete (7) días del acabado del pavimento.

3.68.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, necesarios para la ejecución del proyecto.

3.69.- PINTURA SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS

La pintura de todas las superficies metálicas constará de las siguientes fases:

1. Preparación de toda la superficie a pintar por chorro de arena o granalla, eliminando cualquier traza de óxido que pueda dificultar la adherencia de la pintura.
2. Aplicación inmediata de dos o más manos de pintura a base de resinas epoxy, la primera de imprimación y las siguientes de terminación hasta obtener un grueso total de doscientas cincuenta (250) micras.

3.70. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura, incluso demolición y retirada de obras de fábrica de hormigón en masa o mampostería, cobertizos u otros elementos, vallados metálicos o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obra. En estos conceptos no se incluyen las especies vegetales que hayan de ser transplantadas según el Proyecto o a juicio del Director de obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que, hayan de conservarse intactos.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero a cargo del Contratista. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

3.71. EXCAVACIONES

3.71.1. Excavación de tierra vegetal

Definición

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras o retirada a lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación
- Descarga y apilado, o retirada

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

Ejecución de las obras

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

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 podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para posterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

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

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de uno coma cinco (1,5) metros de altura, con la superficie ligeramente ahondada y taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero por cuenta del Contratista.

3.71.2. Excavación a cieloabierto

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 320 del PG3 y sus posteriores modificaciones.

Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica, asentamiento de caminos, etc, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte

con taludes (prezanja) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de acopio, empleo o vertedero, incluso, en este caso, el canon de vertido.

Se entienden como sobreexcavaciones a cielo abierto, aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones. El coste de las sobreexcavaciones está repercutido en el precio del m³ de excavación correspondiente.

Clasificación

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- **Excavación en tierra.**

- **Excavación en roca.**

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

▪ **Excavación en tierra**

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

▪ **Excavación en roca**

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes.

- Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cementados tan sólidamente, que sea necesario para su remoción el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.
- Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a dos (2) N/mm².

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

A efectos del sistema de ejecución y precio de abono se clasifican en excavaciones en roca con medios mecánicos (Martillos neumáticos, romperrocas, etc) y excavaciones en roca con explosivos.

El Director de la obra podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

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 debido a excavaciones inadecuadas.
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Erosiones locales.
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y cuya utilización en rellenos y otros usos no esté prevista.

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

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, ya sea por error, abuso de explosivos o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

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

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Tolerancias

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

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

3.71.3. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos para la instalación de tuberías y para el emplazamiento de obras de fábrica respectivamente.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo o vertedero.

Se han considerado los siguientes tipos de excavación:

- Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno excepto roca. Se han distinguido dos tipos según la profundidad de excavación incluyéndose en uno de ellos el material y los medios para la entibación de la zanja cuando se superan los 2 m. de profundidad.
- Excavación en zanja en terrenorocoso.

Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación del material inadecuado para el apoyo de las conducciones o la cimentación de las obras de fábrica, y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tenga prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones

auxiliares necesarias para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación, salvo que por su intensidad, corresponda la aplicación de un suplemento.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas. Cuando el apoyo se realice sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros no se efectuará hasta momentos antes de la instalación de las conducciones o la ejecución de las obras de fábrica.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado uno coma cinco (1,5) m del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

La separación de uno coma cinco (1,5) m también regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones de desmonte y zanjas de paredes no verticales.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios a cargo del Contratista. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

Las excavaciones se entibarán cuando sea necesario y así lo estime el Director de las obras, realizándose los cálculos necesarios y elevándola como mínimo 5 cm. por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Tolerancias

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco (5) centímetros en terreno suelto o de tránsito, siempre por debajo de la rasante teórica.

3.71.4. Vertederos y acopios temporales de tierras

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

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

Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medidos en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

Ejecución

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los permisos, preparación y mantenimiento de los accesos, así como el abono del canon de vertido.

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

En cualquier caso, el vertedero deberá quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin que queden zonas encharcadas ni taludes que amenacen desprendimientos, ni cortados peligrosos, todos los trabajos que el Contratista realice en este sentido, deberán ser aprobados por el Director de las Obras, entendiéndose que todos ellos están incluidos en el precio de extracción de materiales.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media de 1 (V):2 (H) de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m).
- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.
- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está constituyendo.
- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de constitución de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

3.72. TERRAPLENES

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

3.72.1. Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 330 y el artículo 333 del PG3 y sus posteriores modificaciones. Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 “Desbroce del terreno” y 320 “Excavación de la explanación y préstamos” del PG3, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 del PG3, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 “Escarificación y compactación” del PG3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 “Escarificación y compactación del firme existente” del PG3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial o subálvea, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medías laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medias de protección.

3.72.2. Extensión y compactación

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Director de las Obras, será de veinticinco centímetros (25 cm.). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentarla, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del PG3. Se utilizarán en ellas los medios necesarios, de modo que las densidades que se alcancen sean análogas a las obtenidas en el resto del terraplén, considerándose incluidos en el precio de la unidad.

3.72.3. Contenido de humedad

Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al ensayo Próctor Normal. Si se realizan ensayos de compactación en obra, con la maquinaria disponible, podrá modificarse el contenido de la humedad que será fijada por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la calidad de la tierra y el equipo empleado. En el caso de que fuera necesario, se tomarán las medidas oportunas para que el humedecimiento de las tierras sea el adecuado, entendiéndose que todas las operaciones precisas para que las tierras tengan la humedad debida están comprendidas en el precio de la compactación.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

3.72.4. Densidad

En los cincuenta centímetros superiores de los terraplenes, la densidad obtenida deberá ser igual o mayor que el ciento por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal.

El resto de terraplén, la densidad obtenida será igual o mayor que el noventa y cinco por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal.

En el caso de que la compactación sea extremadamente difícil, y siempre que se trate de tongadas situadas a más de un metro debajo de la coronación del terraplén, el Director de las obras, podrá disminuir el valor admisible de la densidad hasta el noventa por ciento de la que resulte en el ensayo Próctor Normal, comunicándolo por escrito al adjudicatario de la obra.

3.72.5. Refino

Terminada la ejecución de terraplenes se procederá al refino de sus taludes, de acuerdo con los datos que se señalan en los correspondientes planos.

3.72.6. Ensayos

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas;

- Un (1) ensayo Próctor Normal.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.

- Un (1) ensayo degranulometría.
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg.
- Dos (2) ensayos de densidad "in situ".
- Un (1) ensayo de C.B.R. en Laboratorio.

El Contratista estará obligado a rellenar por completo, o sea, hasta enrasar con el terreno primitivo, todas las trincheras o zanjas correspondientes a las explanaciones del trazado de las conducciones, galerías y alcantarillas, y de todas otras obras del proyecto.

No se emplearán los fangos, tierra vegetal, escombros, etc. ni aquellas tierras excluidas por las prescripciones de este Pliego, según el destino del terraplén.

3.73. ZAHORRAS

Para la ejecución de las zahorras serán de aplicación las indicaciones recogidas en el artículo 501 de la O.M. 31/7/86, publicada en el B.O.E. de 5 de septiembre de 1986 y en el resto de la normativa de aplicación.

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

3.73.1. Preparación de la superficie existente

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. 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.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

3.73.2. Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de Obras permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

3.73.3. Extensión de una tongada

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la capa de zahorras en tongadas uniformes de 15 centímetros como máximo, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, hasta se obtenga la compactación exigida. No se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

3.73.4. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, que no deberá superar a la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada hasta alcanzar una densidad equivalente al 100% del Proctor Normal. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

3.73.5. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

3.73.6. Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, en el eje, quiebras 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 la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm.) bajo

calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de veinte milímetros (20 mm.) en los demás casos.

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.

Será optativa del Director de las obras 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 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.

3.73.7. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superen en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. 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, procurando una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

3.74. BASES DE HORMIGÓN

Se define como base de hormigón la constituida por losa de hormigón en masa, cuya principal característica es una marcada resistencia a la flexión.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido y extensión del hormigón.
- Ejecución de juntas.

- Compactación del hormigón y acabado transversal del pavimento.
- Curado del hormigón.

Para dichas operaciones se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE-98.

3.74.1. Tipo y dosificación del hormigón

El hormigón destinado a la construcción de la base deberá tener una resistencia característica mínima de 175 kg/cm².

No obstante, el Director Facultativo, podrá modificar dichas condiciones, en más o en menos cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

En principio, y salvo prescripción en contrario, la consistencia del hormigón corresponderá a un escurrimiento inferior al 50 por ciento en la mesa de sacudidas. Cuando el pavimento está constituido por dos capas diferentes, la consistencia del hormigón de ambas capas será aproximadamente la misma.

3.74.2. Preparación de la superficie existente

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de sentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que exceden de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo prescrito en la unidad de obra correspondiente, hasta que se cumplan las tolerancias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, se regará abundantemente con agua la superficie preparada, para evitar la desecación de los amasijos por absorción, o bien se impermeabilizará con un producto bituminoso adecuado, o se cubrirá con papel especial, plástico u otro procedimiento aprobado por el Director Facultativo.

Caso de utilizarse estos últimos procedimientos de preparación, se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros

En cualquiera de los casos, se prohibirá terminantemente circular sobre la superficie preparada.

3.74.3. Vertido y extensión del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado. El Director Facultativo podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la

evaporación de agua, o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La máxima caída libre vertical de las masas, no excederá de un metro la extensión se realizará de forma que no se perturbe la colocación de elementos que no estuvieran ya preparados.

3.74.4. Compactación del hormigón

La compactación se realizará por vibración y será lo más uniforme posible, tanto en planta como en alzado.

3.74.5. Curado del hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá el hormigón al proceso de curación previsto en el cual se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Director Facultativo según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

De cualquier modo, si el ambiente es muy seco y caluroso, deberán intensificarse al máximo las medidas de curado que se adopten.

3.74.6. Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de seis milímetros.

La superficie acabada no deberá variar en más de tres milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normal a un eje sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director Facultativo.

Cuando el espesor de las losas sea inferior al noventa por ciento del previsto en los planos, se reconstruirá la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo.

3.74.7. Limitaciones de la ejecución

Será de aplicación cuanto sobre este particular se señala en la vigente Instrucción al respecto.

3.74.8. Control de calidad

Será de aplicación cuanto se especifique a este respecto en la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE-98.

3.75. BORDILLOS

Los bordillos se asentarán sobre un cimientado de hormigón RC 200 kg/cm² y las juntas se rellenarán con mortero de 300 kg.

Sobre el cimientado de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, se extenderá una capa de mortero de tres centímetros (3 cm.) de espesor, como asiento de los encintados.

Inmediatamente y con mortero del mismo tipo se procederá al relleno de los huecos que la forma de los encintados pudiesen originar y el rejuntado de piezas contiguas con juntas que no podrán exceder de un centímetro (1 cm.) de anchura.

La junta se rellenará sin sobresalir en ningún sentido.

Deberá tenerse en cuenta en la colocación que dos bordillos contiguos no diferirían en su longitud en más de dos centímetros.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

En bordillos curvos, su sección transversal será la misma que en los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura de la carretera, calle, paseo o acera. Su cara superior y en el chaflán y caras de junta deberán tener una superficie lisa.

En los encintados curvos es obligado el empleo de bordillo aplantillado, para los casos de radio de curva inferiores a veinticinco metros.

3.76. SOLADOS

Estará formado por una capa de cimientado de hormigón HM-20, del espesor señalado en los planos. Sobre este cimientado y en un período de tiempo no inferior a 48 horas, se extenderá una capa de mortero de dos centímetros de espesor y se colocarán las losetas a tope a junta seguida, de forma que las hiladas resulten perfectamente alineadas. A continuación se verterá una lechada para el relleno de juntas y se golpearán las losetas con maceta hasta obtener una superficie plana sin solución de continuidad, sin resaltos y siguiendo la rasante reflejada en los planos.

Las baldosas deberán quedar finalmente limpias de lechada superficial.

3.77. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Será de aplicación lo establecido en el artículo 550 del PG3 y sus posteriores modificaciones.

3.77.1. Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

3.77.2. Preparación de la superficie de apoyo

El hormigón se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este Pliego para la unidad de obra correspondiente.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo prescrito en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean absolutamente necesarios para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión del hormigón, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

3.77.3. Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados, y de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y a todo lo ancho de la pavimentación, un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

No deberá transcurrir más de una hora (1h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado. El Director podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2h) si se adoptan las precauciones necesarias para retrasar el fraguado del hormigón, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura, o bien cuando se utilicen camiones hormigonera o camiones previstos de agitadores. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

Si el plazo de interrupción es superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. Cuando el pavimento esté constituido por dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos carriles al mismo tiempo. Se dispondrán pasarelas móviles, con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar perjuicios al hormigón fresco.

Los trabajos de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados para proteger el pavimento.

El hormigón que haya de colocarse en anchos inferiores al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que sean necesarios.

Para la compactación se utilizará un tablón calzado con una pletina pesada que constituirá la superficie de apisonado, y rigidizado convenientemente para que conserve su forma.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un exceso de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

3.77.4. Ejecución de juntas en fresco

En las juntas longitudinales resultantes de hormigonar una banda contra otra ya construida, al hormigonar la banda adyacente se aplicará al canto de la anterior un producto para evitar la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado para conseguir que el hormigón que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado especialmente si se trata del tipo de junta de ranura y lengüeta. Se cuidará particularmente el desencofrado de estas zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en la ranura, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas de hormigonado transversales efectuadas en fresco, se dispondrán a fin de jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el proceso de hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance. A este respecto, una parada de 30 minutos (30 min), en tiempo seco y caluroso, será causa suficiente para establecer una junta de hormigonado.

Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificándola si es preciso, de acuerdo con las instrucciones del Director. De no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5m) de distancia de la junta más próxima y se ejecutarán de acuerdo con los Planos.

3.77.5. Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instales tales, que el borde de la ranura

sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

En los pavimentos de hormigón de las aceras, se dispondrán juntas transversales de manera que las losas que se generen presenten una superficie de 10 m². Por su parte, las juntas transversales en las bandas de aparcamiento se dispondrán cada 8 m en el caso de aparcamientos en cordón, y 4m en el caso de aparcamientos en batería.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

Terminado el periodo de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el material de sellado lo requiere. Posteriormente se colocará el material de sellado, cuidando durante toda la operación la limpieza de la misma y recogiendo cualquier sobrante de material que se genere. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

3.77.6. Acabado

A menos que se instale una iluminación suficiente a juicio del Director, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación debida para que las operaciones de acabado se puedan concluir con luz natural.

Se prohibirá el regado con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón para facilitar su acabado. Cuando sea necesario aportar material para corregir algún punto bajo, se empleará hormigón aún no extendido.

Los equipos de pavimentación podrán estar dotados de unos dispositivos de fina pulverización de agua para poder ser utilizados ocasionalmente, en caso necesario, previa autorización del Director. En caso de que aparezcan grietas finas en la superficie del hormigón recientemente colocado, antes de su fraguado, se le aplicará agua con un pulverizador, de forma que se produzca una neblina y no un riego, hasta que las operaciones de acabado hayan finalizado y se haya iniciado el curado del hormigón.

La protección y curado del hormigón se realizarán según el apartado 550.5.12 del PG-3.

3.77.7. Tolerancias

La regularidad superficial de cada zona del pavimento se controlará dentro de las veinticuatro horas (24 h) a partir de su ejecución.

La superficie del pavimento no deberá presentar diferencias de más de tres milímetros (3 mm) respecto a una regla de tres metros (3 m), apoyada sobre la superficie en cualquier dirección.

Los puntos altos detectados, que sean causa de incumplimiento de las anteriores tolerancias, se eliminarán por métodos abrasivos. Después de ser eliminados éstos, se pasará de nuevo la regla en una longitud igual a la distancia entre juntas entre las que esté comprendida la irregularidad detectada. La superficie corregida debe estar limitada por bordes longitudinales de losas o juntas longitudinales y por líneas perpendiculares a ellas, de forma que se obtengan áreas rectangulares.

El espesor se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos de diez centímetros (10 cm) de diámetro, con la frecuencia y en los puntos fijados por el Director. El pavimento no deberá tener en ningún punto un espesor inferior en más de quince milímetros (15 mm) al prescrito.

3.78. ACEROS

3.78.1. Barras aisladas

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al 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 se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa 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.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

3.78.2. Mallas electrosoldadas

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa 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.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS - UPV

aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

3.78.3. Tolerancias

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud de corte L
 - Si $L \leq 6$ metros: ± 20 mm.
 - Si $L > 6$ metros: ± 30 mm.
- Doblado. Dimensiones de forma L
 - Si $L \leq 0,5$ metros: ± 10 mm
 - Si $0,5 \text{ m} < L \leq 1,50$ metros: ± 15 mm.
 - Si $L > 1,50$ metros: ± 20 mm.
- Recubrimiento
 - Desviaciones en menos: 5 mm.
 - Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento: Si $h \leq 0,50$ metros: ± 10 mm.
Si $0,50 \text{ m} < h \leq 1,50$ metros: ± 20 mm. Si $h > 1,50$ metros: ± 20 mm.
- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas L
 - Si $L \leq 0,05$ metros: ± 5 mm.
 - Si $0,05 \text{ m} < L \leq 0,20$ metros: ± 10 mm.
 - Si $0,20 \text{ m} < L \leq 0,40$ metros: ± 10 mm.
 - Si $L > 0,40$ metros: ± 30 mm.

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:

- Si $L \leq 0,25$ metros:	± 10 mm.
- Si $0,25 \text{ m} < L \leq 0,50$ metros:	± 15 mm.
- Si $0,50 \text{ m} < L \leq 1,50$ metros:	± 20 mm.
- Si $L > 1,50$ metros:	± 30 mm.

3.79. OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

3.79.1. Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

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

3.79.2. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies, incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados, pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También se podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de: las placas, losas o voladizos, para evitar su movimiento.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de diez (10) cm. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

3.79.3. Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE, tanto en lo relativo a este aspecto como a la fabricación y suministro de hormigón preparado.

3.79.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medios (2,5 m.), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

3.79.5. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos (6000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizando, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

3.79.6. Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

3.79.7. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a acciones físicas al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

- Para estructuras no sometidas al contacto de agua agresiva: tres (3) cm.
- Para estructuras no sometidas al contacto de agua agresiva: cinco (5) cm.
- En cimentaciones: siete (7) cm.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados, de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para la Dirección de Obra la autorización correspondiente.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevén realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d.).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado, de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

3.79.8. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un cincuenta (50)% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego

directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

Respecto al empleo de agua de mar, debe tenerse en cuenta lo establecido en la Instrucción EHE.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos, productos filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

3.79.9. Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

3.79.10. Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Hormigonado en tiempo frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar, que con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigonado.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta (40) grados centígrados: se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

3.80. FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE

Antes de su colocación en obra, las piezas deberán estar saturadas de humedad, aunque bien escurridas del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el elemento no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente, a juicio del Director de la obra.

El asiento de las piezas en cajeros de secciones rectangulares, se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

En secciones de distinto tipo o en otras clases de obras, se emplearán los aparejos que el Director de la obra fije en cada caso.

Los tendales no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve milímetros en parte alguna.

Para colocar cada unidad, una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente el ladrillo y apretando además contra los inmediatos queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas que en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin relleno a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

3.81. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOSEXTERIORES

Antes de extenderse el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

Si el paramento es muy irregular se rascarán profundamente las juntas introduciendo en los huecos que resulten, piedras de pequeñas dimensiones, tomadas con mortero, procurando que este nuevo mortero no cubra la superficie anterior de las piezas.

Si el paramento es de fábrica lisa, también se rascarán las juntas.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero.

La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Preparada así la superficie se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero necesario para uniformar el espesor. La mezcla así recogida se volverá a extender sobre el revestimiento blando todavía continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte anteriormente aplicada. Será necesario pues, humedecer la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras llanas de mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se aplique sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar bruñida se dará una segunda capa de mortero fino a la llana, terminando el bruñido después del fraguado.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la Dirección de la obra, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien sea durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

3.82. REVOCOS

Los paramentos que hayan de llevar revoco, y que habrán sido previamente enfoscados, deberán estar limpios, secos y desprovistos de toda clase de materiales sueltos, así como ligeramente rugosos y ásperos para facilitar la adherencia de la nueva capa de protección o acabado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del revoco y hasta 24 horas después de ello, tendrá que ser superior a + 5°C, tomándose las necesarias medidas de protección si en dicho plazo no se mantuviera el mencionado ambiente.

Preparadas así las superficies, y no debiendo estar excesivamente calientes o, soleadas, se regarán aquéllas ligeramente y se procederá a la ejecución del revoco.

En primer lugar el material que se utilice estará en condiciones para su colocación.

Si el revoco es liso, con ayuda de la llana se aplicará el mortero, extendiéndolo con cuidado hasta conseguir una capa homogénea de espesor uniforme no superior a 8 mm.

Si la capa no es homogénea se levantará para rehacerla de nuevo.

La superficie de dicha capa deberá quedar continua, sin abultamientos ni depresiones y sin que se cuartee ni aparezcan grietas seguidas. Cuando por causa justificada sea necesario dejar un paño sin acabar, se cortará el bisel al borde del mortero echado, dando al corte forma ondulada, para asegurar la traba de este con el que se aplique al reanudar el trabajo.

Salvo indicación expresa del Ingeniero Director no se bruñirá la superficie de los revocos, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes a su ejecución.

Para todos, y en cuanto a tolerancia de medidas se admitirá solamente una desviación de ± 2 mm en cualquier dirección.

Si el revoco es rugoso ("a la tirolesa"), se tirará normalmente al paramento una primera capa de mortero, y una vez que ésta se encuentre ya fraguada, se lanzará sobre ella, y con una inclinación de 45°, una segunda capa del mismo tipo de mortero hasta conseguir el grueso de granulo que para cada caso determine el Ingeniero Director.

Para todos ellos, y en cuanto a tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de ± 5 mm con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.83. GUARNECIDOS

El interior de las fábricas, cuyos paramentos vayan a ser guarnecidos, deberá estar completamente seco y no excesivamente caliente o soleado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del guarnecido tendrá que ser superior a los $\pm 5^\circ\text{C}$.

Deberán así mismo, estar limpias las superficies a cubrir y desprovistas de toda clase de materiales extraños. Las juntas, que no deben ser alisadas, se sanearán profundamente, y se extraerá de ellas los gránulos que hayan podido desprenderse del mortero de unión.

El paramento se regará después abundantemente y, en los puntos que cada caso exija, se ejecutarán los tientos y maestras que para la consecución de un buen revestimiento, se necesite distribuir por la superficie de aquel, no debiendo ser superior a 80 cm., la separación entre dos de ellas consecutivas.

Extendiendo el yeso con la mano, se alisará y regularizará después mediante reglas que se deslicen apoyándose en las maestras, llenando así, mediante la ejecución de esta capa, los cajones que cada dos maestras consecutivas forman con la fábrica.

La superficie de dicha capa, que no ha de sobrepasar los 2 cm. de espesor y que a continuación ha de recibir un enlucido, deberá quedar ligeramente rugosa y áspera, para facilitar la unión de este último recubrimiento, pero sin abultamientos ni depresiones. Esta rugosidad puede aumentarse mediante cortes sinuosos dados con el canto de alguna herramienta metálica o con el filo de la propia rasqueta.

Cuando el yeso tenga la consistencia adecuada se regará ligeramente, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes posteriores a su ejecución.

Para todos ellos, y en cuanto a la tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de ± 3 mm. medida con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.84. ENLUCIDOS

Los paramentos que vayan a llevar el enlucido y que habrán sido previamente guarnecidos, deberán estar limpios, secos y desprovistos de toda clase de materiales sueltos, así como ligeramente rugosos y ásperos, para facilitar la adherencia de la nueva capa de protección o acabado. La temperatura ambiente, durante la ejecución del enlucido, tendrá que ser superior a $\pm 5^{\circ}$ C.

Preparadas así las superficies, y no debiendo estar excesivamente calientes o soleadas, se regarán aquéllas ligeramente y se aplicará sobre ellas, con ayuda de llana, el yeso blanco amasado, extendiéndose con cuidado hasta conseguir una capa homogénea de espesor uniforme superior a 3 mm.

La superficie de dicha capa deberá quedar plana y continua, sin abultamientos ni depresiones y sin que se cuartee ni aparezcan grietas confusas. Cuando por causa justificada sea necesario dejar un paño sin acabar, se cortará en bisel el borde del yeso echado dando al corte forma ondulada, para asegurar la traba de éste con el que se aplique al reanudar el trabajo.

Salvo indicación expresa del Ingeniero Director no se lavará la superficie de los enlucidos, debiendo protegerse de las heladas durante las 24 horas siguientes a su ejecución.

Para todos ellos, y en cuanto a la tolerancia de medidas, se admitirá solamente una desviación de ± 2 mm con regla de 2 metros en cualquier dirección.

3.85. RECUBRIMIENTO DE PIEDRA

Se realizará sobre las superficies que se indican en los planos del proyecto y con el espesor que en los mismos se prevé, debiendo ser el acuerdo con la obra que le rodea, tanto en planta como en alzado, del modo que también se dispone en aquellos.

Las medidas de cada una de las piezas, así como su propia forma geométrica, guardarán la apariencia que se muestren en los planos correspondientes y se dispondrán unas con otras siguiendo las composiciones que figuran en ellos, no admitiéndose que se encolen las piezas rotas ni que los defectos se corrijan con cementos o cualquier otro tipo de agregaciones.

Para la ejecución del recubrimiento, y elegida ya la pieza que mejor se acomode a las que estuviesen colocadas, se presentará húmeda en el lugar preciso y se recibirá con mortero suficiente para que quede asegurado su agarre. Golpeándola después suavemente y procurando que no salten esquirlas ni se produzcan grietas, se llevará aquélla al sitio definitivo, encarada al plano correspondiente, y se recogerá el mortero que fluya por las juntas y por los bordes, rebatiéndolo entre el paramento de apoyo y el dorso de la pieza para asegurarse de que todo él se encuentra debidamente acompañado.

Las juntas se acabarán como en cada caso se indique y deberán quedar limpias las caras vistas de todas las piezas.

Terminado el recubrimiento, y de acuerdo con el tipo de piedra empleado en su ejecución deberá presentar en toda su extensión un paramento uniforme y compacto sin abombamientos ni desplomos. Las superficies ofrecerán el mismo tono de color en toda ella, no debiendo aparecer zonas claras ni más oscuras (a no ser que por el Ingeniero Director fuesen autorizados los contrastes), y serán las aristas completamente rectilíneas y

regulares.

3.86. REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Las obras de saneamiento y drenaje comprenden las actividades siguientes:

- Ejecución de las excavaciones que fuesen necesarias y relleno de las mismas.
- A este respecto, se tendrá en cuenta lo establecido en el apartado "Excavación en zanjas y pozos" del presente pliego.
- Suministro e instalación de las canalizaciones y acometidas, así como la realización de juntas y conexiones con las conducciones u obras existentes o pendientes de construir.
- Construcción de obras complementarias tales como pozos de registro, arquetones, etc.
- Transporte a vertedero de los materiales no aptos para el relleno y de los sobrantes.

3.86.1. Canalizaciones

Zanjas

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo de este pliego "Excavación en zanjas y pozos".

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente, el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a setenta centímetros de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc. se tomarán las medidas de protección necesarias. La profundidad será la que se especifica en Planos de Proyecto.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medidos entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería mas próximos entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 70 centímetros y se debe dejar un espacio de 20 centímetros a cada lado del tubo según el

tipo de juntas, en el caso de tubo de saneamiento.

En todos los casos de zanja, el relleno hasta la base de la capa de firme o pavimento se realizará con suelo tolerable procedente de la excavación compactado al 100% del Proctor Normal (PN).

La definición completa de las zanjas tipo queda reflejada en el correspondiente plano de detalles.

Las zanjas se abrirán a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecerse durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. 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.

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 o 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.

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 se decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial

(apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

Relleno de zanjas

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de la obra.

Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para proteger los tubos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, se cubrirá con material adecuado, con espesores especificados en Planos de Proyecto.

El relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 % del próctor normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los 20 cm. y con un grado de compactación del 100 % del próctor normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 % del próctor normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70 %, o del 75 % cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95 % o del 100 % del próctor normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tenga que colocarse apoyos aislados deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta de la presencia de tensiones de tracción. Por otra parte, la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

Tuberías

Las tuberías de saneamiento que se deberán colocar serán las reseñadas en los planos del Proyecto, de acuerdo con las especificaciones aquí reflejadas, cumpliendo en todo caso las especificaciones reflejadas en el Capítulo II de este Pliego según el material del que se trate.

Presión interior: Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que, en régimen normal, las tuberías que las constituyen no tengan que soportar presión interior.

Sin embargo, dado que la red de saneamiento pueda entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1 Kp/cm². (0,098 Mp).

Diámetro mínimo en la red de saneamiento: El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a 300 milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar tubos de diámetros

menores de 300 milímetros siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa 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 la tubería serán inalterables a la sección de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse 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 éstas 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.

En la elección del tipo de juntas se tendrá en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno, del afluente y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancadas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores, 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 la Dirección Facultativa 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.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo; manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanqueidad.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

La estanqueidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no deben utilizarse, salvo que se justifique y se extremen las precauciones de ejecución.

Para las juntas que precisen en obras 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.

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 del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas de afluentes elevadas.

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

- Marca 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 permita 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.

Pruebas en fábrica y control de calidad de los tubos: La Dirección Facultativa 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 éste derecho de la Dirección Facultativa en su contrato con el fabricante.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una 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

La Dirección Facultativa 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.

Entrega en obra de los tubos y elementos: Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Particulares o, en su caso, por la Dirección Facultativa.

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

Aceptación o rechazo de los tubos: La Dirección Facultativa 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 las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo establecido, los ensayos se efectuarán según se ha indicado, 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.

Pruebas en zanja: Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en la presente.

Apoyos de lastuberías

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Como ya se ha indicado, para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería. Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Transporte y manipulación

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

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

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

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

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

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse

de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por cien de las pruebas.

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

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

Montaje de los tubos

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m).

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

Colocación de tuberías

Se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Así mismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería, de la forma especificada con anterioridad.

Pruebas de tuberías instaladas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V. (sí así lo ordena la Dirección de Obra).
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después

de su ejecución.

Especificación de las pruebas

1. Generales

- El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con al menos tres (3) días de antelación, la fecha de la realización de las pruebas.
- En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.
- Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.
- Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C497.

2. Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

3. Control de estanqueidad

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) sera inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497 y que se desarrolla a continuación.

La estanqueidad de las tuberías, sus juntas y pozos de registro, se comprobará mediante la prueba de exfiltración con agua, y tan solo en excepcionales circunstancias, como la falta de disponibilidad de ésta, podrá realizarse con aire a presión siempre que lo autorice el Director Facultativo.

Para la realización de la prueba, la tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso se rellenaría parcialmente aunque con las juntas libres.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interior o exteriormente.

La tubería deberá ser cerrada justo antes de su llenado con agua, para evitar su posible flotación, en el caso de una inundación imprevista.

4. Prueba de infiltración

En el tramo de prueba se incluyen los pozos de registro.

Antes de comenzar la prueba se cerrarán todas las entradas de agua en el tramo. Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el valor máximo admisible:

$$V = A \times \varnothing \times h$$

donde:

V = volumen de aportación en litros por metro.

$\varnothing$ = diámetro nominal de la conducción en metros.

h = altura media de la columna de agua por metro (nivel freático)

A = volumen de infiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro definido en este apartado en función de los tipos y diámetros de tubería.

En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por T.V. el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas, incluso en el caso de que el tramo hubiese superado la prueba de infiltración.

En conducciones de hormigón armado:

Dimensiones interiores (mm.)	Volúmenes de agua admisibles a añadir por m.l. de conducción y m de diámetro	Presión de prueba N/mm. ²	Tiempo que debe de estar la conducción llena de agua antes de la prueba. Horas
	(l/m. x m $\varnothing$)		
<u>Sección circular (f)</u>			
300 ≤ $\varnothing$ ≤ 600	0,15	0,05	24
700 ≤ $\varnothing$ ≤ 1000	0,13		
Más de 1000	0,10		
<u>Otras secciones</u>	0,10		

5. Prueba de exfiltración con agua a presión

La presión de prueba no será menor de un metro veinte centímetros (1,20 m.) por encima de la clave del punto más alto de la tubería ni mayor de seis (6) metros de columna de agua en el punto más bajo.

Se llenará la tubería hasta alcanzar la presión de prueba, manteniéndola llena durante el tiempo definido en los cuadros adjuntos en función del tipo de material de aquélla.

A continuación se procederá a rellenar el tramo a probar mediante un recipiente de medida, aportando agua cada 10 minutos durante media hora para mantener la presión prevista para cada tipo de tubería y diámetro.

Se considerará satisfactoria la prueba si una vez transcurridos 30 minutos el volumen de agua añadida es menor de A l/ml.m. de diámetro. hm., siendo hm = altura media del agua sobre el tubo y A el volumen de infiltración o exfiltración por metro lineal de tubería y metro de diámetro admisible, definido en este apartado en función de los tipos y diámetros de tuberías.

Con la práctica se puede imponer que el volumen de agua a añadir sea menor que:

$$V = A \times f \times h$$

donde:

V = Volumen de aportación en litros por metro.

A = Volumen de exfiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro.

$\varnothing$ = Diámetro de la conducción en metros.

h = Altura media de la columna de agua por metro (nivel freático).

Si una vez superado el test anteriormente definido se observaran posibles fugas localizadas, deberán ser reparadas por el Contratista y el test repetido hasta conseguir un resultado satisfactorio.

Los pozos de registro podrán ser probados separadamente, siendo la exfiltración máxima permisible menor de:

$$V = 10 \times A \times \varnothing \times h$$

6. Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras de la tubería debe procederse a la realización de las pruebas de:

- Control de alineación y rasantes.
- Control de los elementos terminados
- Inspección visual o por T.V.
- Tuberías

- Nivelación de la rasante de la tubería y de los pozos de registro.
- Posición en planta y cota.
- Alineaciones.
- Ejecución ajustada a los planos de proyecto.
- Daños. Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presenten fisuras de anchura mayor de 0,1 milímetros.
- Deformación de tubos flexibles mediante control visual y medición.
- Unión con los pozos de registro.
- Cierre de derivaciones.
- Conexiones debidamente ejecutadas.
- Juntas.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Existencia de residuos y obstrucciones.

▪ Pozos de registro

- Estanqueidad.
- Forma de la media caña.
- Pates.
- Cubiertas, marcos, tapas.
- Alineación y cota.
- Accesorios interiores.
- Aberturas de limpieza.
- Abertura de entrada.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Ausencia de aristas vivas en su interior.
- Separadores de encofrados cortados y sellados con mortero de cemento.

7. Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de

apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; éste tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

Una vez realizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto del agua en los pozos de registro aguas abajo. El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

3.86.2. Pozos de registro

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza. Los pozos de registro se dispondrán en los casos siguientes:

- En los cambios de alineación y 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 veinticinco metros (25 m.).

Los pozos de registro circulares serán prefabricados y su diámetro interior se refleja en los planos de detalle. Los pozos de mayor diámetro se realizarán mediante arquetones de hormigón armado de dimensiones y situados según se indique en los planos.

Elementos metálicos de los pozos de registro

1. Cercos de registro en acera y calzada:

Serán principalmente cercos de registro dispuestos en acera o calzada, con características geométricas ajustadas a lo dispuesto en los planos.

Los cercos de registro deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30 según la Norma UNE 36111. 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 ($P \leq 0,15\%$; $S \leq 0,14\%$). Asimismo deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción $\geq 300 \text{ N/mm}^2$
- 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,

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111, entre las que merecen destacarse las 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 mazarrotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente "uniones frías".

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

Calidad	Resistencia (N/mm²)	Límite elástico (N/mm²)	Alargamiento(%)
FGE 50-7	500	350	7
FGE 60-2	600	400	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. Además del grafito podrán existir como constituyentes ferrita y perlite en cantidades no definidas.

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36118 referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".

2. Pates de acceso para pozos de registro

Los pates de acceso a los pozos de registro se ajustarán a las especificaciones geométricas establecidas en planos.

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 30 centímetros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las

paredes de taladro se rellenará con mortero de cemento.

Se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

Elementos complementarios de la red de saneamiento

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros (2 cm.) de espesor.

Las superficies exteriores irán también revestidas de un enfoscado de 2 cm.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará 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.

3.86.3. Sumideros

Los sumideros serán sifónicos de PVC u hormigón, con las dimensiones que se especifican en planos. Los cercos, tapas y registros cumplirán las prescripciones establecidas en el apartado correspondiente.

3.86.4. Acometidas

La acometida de parcelas a la red de saneamiento recogerá las aguas procedentes de las viviendas. Se acometerá a la red general. Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de sesenta grados (60º),

Las pendientes estarán comprendidas entre el dos y el cuatro por ciento (2-4%).

La acometida desde las arquetas hasta la red se realizará con los tubos especificados en los planos de detalle.

3.87. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

3.87.1. Canalizaciones

La profundidad y anchura de la zanja será la especificada en planos.

Las zanjas se abrirán mecánicamente y su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, procurando que no exista ninguna conducción paralela a menos de veinticinco (25) centímetros de la generatriz exterior de la tubería.

En ningún caso, estas conducciones paralelas podrán discurrir por la parte superior de la tubería.

Las paredes serán verticales y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el desmoronamiento.

Las irregularidades del fondo de la zanja serán reparadas por medio de tierra mojada y compactada. El fondo de la zanja recibirá luego un lecho de arena o tierra cribada bien compactada de quince (15) centímetros de espesor. A la altura de cada junta se ejecutará un nicho de profundidad y anchura suficiente para el montaje de la misma.

Colocación de tuberías

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartará los que presenten deterioros perjudiciales.

Se bajarán al fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc.

Serán correctamente alineados y se apoyarán en toda su longitud sobre el lecho de arena o tierra cribada previamente mojada.

Se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Se vigilará las pendientes que deberán ser continuas sin puntos altos o bajos, otros que los que especialmente se han previsto.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Se tomarán las medidas necesarias para mantener las zanjas libres de agua.

No se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques.

Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándoles caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Pruebas de las tuberías instaladas

Antes de empezar las pruebas, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de las conducciones.

La zanja debe estar especialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Las pruebas se harán, salvo autorización del Ingeniero Director de la obra, en tramos de tubería no superiores a los quinientos (500) metros de longitud.

Relleno de zanjas

Una vez colocada la tubería y probada satisfactoriamente, se procederá al relleno de la zanja con arena, hasta quince (15) centímetros por encima de la tubería.

A partir de este punto, el relleno será ejecutado con material adecuado, por capas de 15 cm. de espesor, sobre las tuberías.

3.87.2. Piezas especiales

Los codos, té, tapones, reducciones y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales, deberán ser sujetados con apoyo de hormigón, con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y sus accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

3.87.3. Válvulas, desagües, ventosas, hidrantes y arquetas

Para asegurar la estabilidad de las válvulas se deberá prever a cada lado de éstas unos pequeños macizos anclados en el fondo de la zanja y contra las paredes.

Deberán ser colocadas bajo unos registros de ladrillos con tapa de hierro fundido.

El diámetro nominal de los hidrantes será de 70 mm.. El hidrante comportará una válvula compuerta de 70 mm. con codo-brid-a-brid-a, y un carrete brid-a-brid-a de longitud variable según la profundidad de la tubería.

Las paredes de las arquetas se realizarán con fábricas de ladrillo, es decir ladrillos ligados con mortero.

Si se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado. El mortero debe tratarse siempre para lograr la debida compactación. Se enfoscará la fábrica interiormente.

3.88. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

3.88.1. Edificio

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del EP, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Los materiales utilizados en la obra civil cumplirán en todo momento lo indicado en las normas e instrucciones vigentes relativas a su calidad, recepción y técnicas de fabricación y puesta en obra.

El local en que se instalará el centro de transformación será accesible exclusivamente al personal de la Empresa suministradora.

Las puertas de acceso al centro serán del tipo normalizado, estarán dotadas de cerradura normalizada por la Empresa suministradora.

Estos accesos quedarán permanentemente libres para vehículos permitiendo en todo momento el fácil manejo de los materiales.

3.88.2. 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 IBERDROLA SAU.

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.

3.88.3. 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 decontacto.
- Condiciones de uso

3.88.4. Prevenciones generales

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.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte". En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

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. No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado. Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

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.

3.88.5. Puesta en servicio

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.

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.

3.88.6. Separación de servicio

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

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.

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 intervenir 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.

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.

3.88.7. Prevenciones especiales

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

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.

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.

3.88.8. 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.

3.89. RED SUBTERRÁNEA DE ELECTRICIDAD EN MEDIA TENSIÓN

Zanjas

El constructor, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de acero que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público preferentemente bajo aceras.

En las zonas donde existan servicios instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la Empresa suministradora queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en los proyectos tipo a que hace referencia el Capítulo II de la Norma NT IMBT 1400/0201/1. En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60 % de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de las indicadas en el proyecto.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios se atenderá a lo dispuesto por los organismos oficiales propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán como mínimo superiores a 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.

En los casos excepcionales en que estas distancias sean inferiores a los valores citados, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos divisorios de materiales incombustibles de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En las alineaciones curvas, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable en cables tripolares y 15 veces en cables unipolares, durante el tendido no tomarán radios menores al doble de los indicados.

Cruces de calzada

Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las calles y estarán hormigonados en toda su longitud.

Una vez instalados los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón de 10 cm. de espesor, que ocupe todo el ancho de la zanja, su superficie deberá quedar nivelada lo más lisa posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos del cruce, realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alienados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón hasta una cota que rebase la superior de los tubos en al menos 10 cm. y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, sellando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos vacíos.

En los casos especiales en que la profundidad de la zanja bajo al calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas o tubos de acero y otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica adecuada, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo de acero deberán colocarse las tres fases de los cables unipolares.

En los tramos rectos y cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar el tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 mm. en los que se interrumpirá la continuidad de los tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo de dimensiones 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 aun éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 3 m.

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 debidamente de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. También se sellarán los tubos vacíos. 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 de resistencia mecánica suficiente, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas sera permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido cuando la canalización se realice por calzada o en acera con entrada de vehículos pesados, caso de realizarse por acera normal se nivelará el fondo de la zanja, después de echar una capa fina o tierra cribada, recibiendo las uniones con mortero de cemento evitando que se filtre éste por las citadas uniones, para que la superficie interior del tubo quede completamente limpia.

Protecciones

Una vez terminado el tendido y colocada la señalización, se extenderá sobre los cables colocados una segunda capa de arena de 15 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja.

Encima de la segunda capa de arena, se colocará una capa protectora de rasilla, ladrillo o placa de PVC, de 25 cm. de ancho, 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, rasillas y placas de PVC serán de las calidades descritas en la NT-IMBT.

En las canalizaciones se colocará una cinta de cloruro de polivinilo denominada "Atención a la existencia de cable", con el anagrama de la Empresa suministradora. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable tripolar o terna de unipolares y en la vertical del mismo.

Relleno de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable anteriormente señaladas, se rellenará toda la zanja con tierra adecuada apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual. Sobre esta primera tongada se situará la cinta de atención al cable.

El cierre, de las zanjas se realizará por tongadas cuyo espesor original sea inferior a 25 cm., compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactadas no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.

El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm. y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las Ordenanzas Municipales, una vez compactado.

Tendido de cables

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con medios de elevación adecuados a su peso; no se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En el fondo de la zanja se preparará un lecho de arena de las características indicadas en el presente Pliego, de 10 cm. de espesor, que ocupe todo su ancho.

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable; dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones necesarias para que circule el cable sin que se salga o caiga.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro y de forma que soporten el empuje lateral del cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina.

En caso de trazados con pendiente suele ser conveniente tender cuesta abajo; se procurará colocarla lo más alejada posible de los cruces entubados para que pase la menor cantidad posible de cable por ellos.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de barrón y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido se realice por su parte superior.

En los cables trifásicos no se tenderá desde el mismo punto en dos direcciones opuestas, con el fin de que los colores de las fases se correspondan, en su sentido de giro, en todos los tramos.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

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 presente que el radio de curvatura del cable no sea inferior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo y por una funda de malla metálica.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior al indicado por el fabricante del cable. Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido estarán dotados de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura sea inferior a 0 °C, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva tanto en las zanjas como en las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas y otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo, cada 1,5 m.

Cada 1,5 m. y sin coincidir con las cintas de señalización se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC de color negro que agrupe la terna de conductores y los mantenga unidos.

Cuando dos o más cables discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de transformación, etc., deberán señalizarse, cada metro y medio con números o letras que faciliten su identificación en futuras aperturas de zanja.

En los cruces entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, bien sean los circuitos unipolares o tripolares.

Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de una misma banda será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura, se podrán colocar por banda, como máximo, tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm. entre líneas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.

Montaje de empalmes

Se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará, al ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán exclusivamente los indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que, durante la maniobra del montaje del manguito, no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crispado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidado para que no se produzcan cavidades.

Durante la ejecución del empalme se levará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc., que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

Montaje de cajas terminales

En la ejecución de los terminales, tanto en los de cable de aislamiento de papel impregnado como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa

semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, ésta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por el fabricante.

Las conexiones de los terminales con seccionadores o interruptores serán de vanos cortos, siempre menores de 1,5 m. Los puntos de apoyo de las varillas estarán a una distancia suficiente para que las fuerzas electrodinámicas que puedan producirse por un cortocircuito en una zona próxima al lugar de su establecimiento, no produzcan una deformación permanente.

La sección de los conductores de conexión será la normalizada y nunca inferior a la sección del conductor de línea

Cuando se emplee varilla rígida en la conexión, ésta será de Cu y de diámetro no menor a 8mm.

En las uniones de terminales a seccionadores o interruptores, se emplearán preferentemente conexiones flexibles en los casos que sean de temer vibraciones perjudiciales debidas a las maniobras de apertura o cierre de los aparatos.

Las conexiones de los terminales se realizarán mediante tornillos, tuercas, arandelas, etc., normalizados, que estarán apretados correctamente.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de herrajes de los centros de transformación como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan como mínimo una sección eléctricamente equivalente a la de las pantallas de los cables.

La conexión a los terminales se realizará en los puntos y con los métodos indicados por los fabricantes.

Los herrajes soporte de los terminales en los centros de transformación se conectarán asimismo a la red de tierra de los herrajes. Los conductores de conexión serán de varilla de Cu de 8 mm. ,o cables , o trenzas de sección equivalente.

Los herrajes y soportes de las cajas terminales quedarán lo suficientemente fijados a las paredes de los CT o a las columnas metálicas para que soporten los esfuerzos mecánicos debidos a su propio peso, y al de los cables y cajas terminales, quedando el conjunto completamente horizontal, salvo que en el proyecto se indique otra posición.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de media tensión, éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos de acero galvanizado de al menos 11 cm. de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica sin molestar al tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 450 cm. de altura sobre él. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo

Los tramos de cables por encima de la protección mecánica serán engrapados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La boca inferior de los tubos de acero será sellada convenientemente con materiales que no ataquen a la

cubierta protectora del cable.

3.90. RED ELÉCTRICA DE BAJATENSIÓN

Puntos de entrega

Fundación de las cajas de protección y medida, armarios de seccionamiento

Cuando la caja de protección y medida sea para uno o dos abonados tendrá incluido el equipo de medida, tal como se especifica en el Capítulo y de la Norma NT-IMBT 1410/0201/1; se situará en las fachadas o cerramientos y siempre en lugares que permitan el libre acceso al personal de la Empresa suministradora en todo momento.

La caja de protección y medida que alimente a dos abonados situados en parcelas colindantes, se colocará en la medianera entre ambas, de forma que las acometidas a cada uno de ellos discurra por su propiedad; asimismo cumplirá, en cuanto a su situación, lo indicado en la identificación anterior.

Las dimensiones de las fundaciones para las cajas de protección y medida serán las indicadas en los planos del proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la fundación y la altura sobre las aceras de los armarios según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida.

Las fundaciones de las cajas de protección y medida podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.

Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, a los que se atornillarán los pernos de anclaje de los armarios, asegurando su sujeción firme.

Las cajas de protección y medida quedarán, una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones.

Las fundaciones se montarán de forma que una vez instalados sobre ellas los armarios, éstos queden perfectamente aplomados.

Zanjas, cruces de calzada, protecciones

Se realizarán de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego para red subterránea de media tensión.

Tendido de conductores

Se realizará de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego para red subterránea de media tensión.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de baja tensión, éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos aislantes de grado de protección 7 de al menos 6 cm. de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste y obra de fábrica sin molestar al tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 250 cm. de altura sobre él. Cada circuito se alojará en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica serán engrapados convenientemente de manera que

se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La embocadura superior de los tubos será sellada convenientemente con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

3.91. ALUMBRADO PÚBLICO

Lámparas

Las lámparas serán de vapor de sodio alta presión con ampolla tubular clara. Cumplirán todas las características especificadas en el apartado correspondiente del capítulo 2 del presente Pliego.

Todas las lámparas deberán cumplir con el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio de 15/5/42.

Conductores

Los conductores a emplear serán monopolares en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea. El tendido de los cables se realizará de acuerdo a lo especificado en el presente pliego en el apartado anterior.

Los conductores se alojarán en el interior de tubos de PVC corrugado, en alineaciones perfectamente rectilíneas para que puedan ser instalados, sustituidos y reparados.

En los circuitos de alumbrado no se efectuará ningún empalme y todas las derivaciones se harán desde la placa de conexiones de los puntos de luz.

El cable subterráneo de alimentación, irá conectado a cada uno de los báculos del circuito, la conexión se realizará mediante una regleta dentro del báculo, a la altura de la puerta de registro en donde se colocará un fusible.

De dicha regleta arrancará el conductor de alimentación a la lámpara, cuya unión con el portalámparas tendrá una gran solidez y seguridad.

Columnas

Las columnas se instalarán en posición vertical. Quedarán fijadas sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la platina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad ± 10 mm. en 3 m.
- Posición ± 50 mm.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el palo durante su fijación.

Durante el montaje, se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Será necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Toma de tierra

La toma de tierra se realizará tal y como se especifica en el artículo correspondiente del capítulo 2 del presente Pliego

Se conectarán a tierra todos los centros de mando, así como todas las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

Tubos de protección

Una vez instalados los conductores las entradas de los tubos serán cerradas con mortero de cemento y fibra de vidrio dispuesto de modo que quede adherido el tubo con la finalidad de impedir la entrada de roedores.

Los tubos se dispondrán con la pendiente adecuada de forma que en caso de entrada de agua, tienda esta a dirigirse hacia las arquetas.

Cuando sea necesario (cruce de calles, etc.) los cables se colocarán en el interior de los tubos que se dejarán previstos anteriormente, con objeto de no tener que volver a levantar el pavimento en caso de averías, pudiendo así sacar fácilmente el trozo averiado y sustituirlo con la máxima rapidez. En caso de no estar previstos estos tubos, se realizarán con las dimensiones y la forma indicadas en los planos.

Cimentación de columnas

La cimentación de las columnas se realizará con hormigón HM-20, en su interior se colocará tubo de PVC de 90 mm., para la conexión de la arqueta y la columna que permita el paso de los conductores. En dicha cimentación se colocarán correctamente los pernos de anclaje y la placa base de la columna para su posterior fijación.

Zanjas

Las zanjas serán de las dimensiones correspondientes a cada clase de obra, de acuerdo a lo indicado en los planos del presente Proyecto.

Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público, siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordello o fachadas.

Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, asimismo se dejará un pasillo de 50 cm. de ancho a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.

La apertura de zanjas en las calzadas se efectuará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonadas de modo que no entorpezcan la circulación de peatones ni de vehículos.

En los casos en que se produzcan cantidades de escombros superiores a 1 m³., y la Dirección lo estime pertinente, la Contrata vendrá obligada a utilizar para su almacenamiento en la vía pública, contenedores adecuados y con sistema de cierre que impida su visibilidad.

El tapado y apisonado de la zanja se realizará en capas de 10 cm. usando para la compactación pisón manual o mecánico, siendo humectadas si fuese necesario. Se evitará realizar los rellenos con bolos o escombros. Las tierras sobrantes serán retiradas a vertedero o a lugares que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista a su conveniencia o si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, vendrá obligado a su cargo a la apertura de catas de reconocimiento del subsuelo para localización de servicios ya establecidos, si se localizaran, tanto sean particulares como de otras sociedades. El Contratista avisará al titular de los mismos, tomando las medidas de seguridad pertinentes para que no se produzcan averías o accidentes. Los cruces con otros servicios se realizarán en un plano inferior a los mismos o adaptando cualquier sistema de protección que apruebe la Dirección Facultativa tal que al manipular los otros servicios no se puedan producir averías en las canalizaciones y cables.

Arquetas de registro

Estarán construidas con paredes de hormigón HM-15, con solera de gravilla. En ellas penetrarán los tubos en los que se alojarán los conductores.

Cuadros de mando, protección y medida

Los cuadros de mando, protección y medida irán alojados en una hornacina prefabricada tipo Nicho Polígono, con base también prefabricada de dimensiones especificadas en planos.

Luminarias

Se fijarán sólidamente al extremo superior de la columna. Los conductores de línea, fases y neutro, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule, se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

3.92. RED DE TELECOMUNICACIONES.

Tubos de protección

Los tubos se dispondrán con la pendiente adecuada de forma que en caso de entrada de agua, tienda esta a dirigirse hacia las arquetas.

Zanjas

Las zanjas serán de las dimensiones correspondientes a cada clase de obra de acuerdo a lo indicado en los planos del presente Proyecto.

Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público, siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, asimismo se dejará un pasillo de 50 cm. de ancho a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma. La apertura de zanjas en las calzadas se efectuará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonadas de modo que no entorpezcan la circulación de peatones ni de vehículos. En los casos en que se produzcan cantidades de escombros superiores a 1 m³., y la Dirección lo estime pertinente, la Contrata vendrá obligada a utilizar para su almacenamiento en la vía pública, contenedores adecuados y con sistema de cierre que impida su visibilidad.

El Contratista a su conveniencia o si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, vendrá obligado a su cargo a la apertura de catas de reconocimiento del subsuelo para localización de servicios ya establecidos, si se localizaran, tanto sean particulares como de otras sociedades. El Contratista avisará al titular de los mismos, tomando las medidas de seguridad pertinentes para que no se produzcan averías o accidentes.

Arquetas de registro

Las arquetas se situarán sobre la canalización de los conductos. Serán de hormigón prefabricadas, con marco y tapa de fundición con la inscripción del distintivo de la entidad a la que pertenecen, el conjunto marco y tapa se colocará a nivel con la rasante del firme de la vía pública. Serán de las dimensiones y materiales especificados en planos.

3.93. RED DE GAS.

3.93.1. Tuberías de Polietileno para red de gas

Manipulación

La manipulación de tubos y accesorios se debe efectuar siempre dentro de unas condiciones tales que se evite cualquier daño.

La manipulación debe realizarse con el utillaje adecuado teniendo en cuenta, como principio básico, que todas las superficies que vayan a estar en contacto con el material estén debidamente protegidas.

Carga y Descarga

Si los tubos se suministran en barras la carga y descarga se efectuará con carretilla elevadora con las uñas protegidas, grúa especialmente preparada o a mano, sobre superficies adecuadas para evitar daños en el material. Las barras no se harán rodar por el suelo y en el caso de que esto sea necesario, se hará sobre tacos de madera de bordes redondeados o elementos similares. Nunca se elevarán las barras utilizando cables metálicos, de modo que puedan producirse flexiones excesivas en el material o cortes por los cables.

Los tubos suministrados en rollos serán manipulados sobre carretillas elevadoras con acolchamiento en las zonas en contacto con el material, a mano entre uno o más operarios, evitando roces con el suelo o superficies abrasivas, o mediante grúas cuidando de sujetar los rollos con cintas o correas con bordes redondeados de modo que no dañen el material.

Las bobinas se manipularán por rodadura o elevación mediante grúa. Durante el proceso de carga y descarga el material no tendrá contacto con productos químicos o focos de calor.

Transporte

El transporte se realizará en vehículos con superficies planas, con ausencia aristas cortantes que puedan dañar el polietileno.

Las superficies en contacto con el polietileno deberán estar totalmente limpias, evitando aceites y productos químicos.

Preferentemente los tubos deben descansar por completo sobre la superficie del vehículo. Si esta superficie no es completamente plana se colocarán virutas u otro material que proporcione una superficie de apoyo completa. Se evitará que sobresalgan de la parte posterior más de 40 cm. Si sobresale por la parte superior de la cabina, ésta llevará a tal efecto, un tubo en forma de "U" donde se apoyarán las barras.

Los extremos de los tubos deben ser protegidos mediante sacos o mantas durante el transporte para evitar su deterioro.

Las barras irán convenientemente entibadas sobre la caja del vehículo y nunca se sobrepasará la altura del apilado máxima de 1 m. no colocando ningún otro material sobre ellas.

En ningún caso se usarán cables metálicos o cadenas para sujetar las tuberías. Las barras irán atadas con cuerdas, cintas de lona o similares, de tal manera que no se produzcan daños en el material. Si se hubiesen almacenado en pallets, se transportarán de la misma manera.

No deben someterse las tuberías a ningún tipo de esfuerzo, evitando poner sobre ellas cualquier material pesado para evitar la ovulación de las mismas.

Se permite transportar en el interior de los tubos de mayor diámetro, otros de menor diámetro. Los rollos se colocarán, siempre que sea posible, de forma horizontal pudiéndose apilar varios de ellos. Si las dimensiones del rollo obligan a un transporte en posición vertical, se reducirá al mínimo el tiempo de transporte para evitar ovulaciones.

El transporte de bobinas se realizará de forma vertical y paralelas unas a otras, estando perfectamente sujetas para evitar desplazamientos en el vehículo.

El vehículo podrá llevar lona de protección en su parte superior, aunque no es imprescindible.

La colocación de la lona es especialmente importante en los transportes que se realizan en verano cuando la temperatura supere los 40 °C.

Si el transporte es manual, los tubos deben ser manipulados por dos personas para evitar que los extremos arrastren por el suelo.

Almacenamiento del Polietileno

Para el almacenamiento del polietileno se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se recomienda almacenar en locales cubiertos y cerrados, donde no se sobrepasen temperaturas superiores a 40 °C ni inferiores a -5 °C, sobre superficies planas y lisas y en posición horizontal;
- En épocas calurosas y en caso de almacenaje a la intemperie se evitará la acción directa de los rayos solares, optando por lugares sombreados y cubriendo convenientemente los tubos;
- Se almacenarán alejados de productos químicos agresivos como detergentes, ácidos, hidrocarburos, líquidos, etc;
- Los materiales han de ser inspeccionados en el momento de la recepción, evitando almacenar cualquier producto con algún tipo de daño;
- Tanto las tuberías como los accesorios han de ser usados según su orden de entrada en el almacén, con el objeto de asegurar una correcta rotación de los stocks, evitando los almacenamientos prolongados;
- Los tubos en barra deben ser apilados cuidadosamente, formando capas horizontales y colocándolos paralelamente, con los extremos protegidos para evitar la entrada de elementos extraños. La altura máxima del apilado es de 1 m para evitar deformaciones por aplastamiento;
- Si no hay paredes de contención para evitar el desplome de la pila, deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera o tierra blanda. En caso de utilizar las cuñas, deberá procurarse que estas no tengan cantos vivos. La separación entre ellas será de un metro aproximadamente;

- Si las barras se atan y se colocan en pallets sobre superficie plana se permite el almacenaje de 3 palets, ya que el peso lo sostienen la madera y no la barra;
- Las tuberías fabricadas en rollos se apilarán de forma paralela al plano horizontal sobre pallets o superficies no abrasivas en alturas inferiores a 1,5 m. Nunca se almacenarán verticalmente para evitar la ovalación del material;
- Si se desata un rollo para cortar un trozo de tubo, es conveniente atarlo de nuevo sin apretar excesivamente las ligaduras para evitar sesgadasuras;
- Las tuberías almacenadas en bobinas se colocarán verticalmente y paralelas unas a otras, vigilando que la última capa quede a distancia suficiente del aro o corona exterior de la bobina para que al depositarla en el suelo no se produzcan daños;
- En todos los casos se procurará que los tubos permanezcan el menor tiempo posible a pie de obra para evitar agresiones;

3.93.2. Obra Civil

El trazado de la obra civil, deberá efectuarse tan rectilíneo como sea posible, y acorde con lo proyectado y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Profundidad

La profundidad mínima de enterramiento desde la generatriz superior de la tubería será de 60 cm. en canalizaciones con presión máxima de operación (MOP) de hasta 4 bar. Para presiones superiores y para cruces de calzada, la profundidad mínima de enterramiento será de 80 cm. En algunos casos el Reglamento permite la instalación a una profundidad inferior a las señaladas siempre que se proteja la tubería.

En la práctica habitual, las Compañías Distribuidoras establecen profundidades superiores a las reglamentarias, por lo que se seguirán las directrices dadas por la Compañía Distribuidora.

Cuando la canalización está situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad de enterramiento debe medirse a partir de la generatriz superior de la vaina.

Distancia a edificios

La distancia recomendable a la que debe situarse la canalización con relación a la línea de fachada es de 1,50m. Si por diversas causas no fuera posible mantener la distancia de 1,50 m, se modificará esta cuidando que la canalización discurra a la mayor distancia posible de la fachada.

Si en el transcurso de la obra se encuentran cámaras enterradas, túneles, alcantarillas visitables, aparcamientos subterráneos,etc., la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas será igual o superior a 0,30 m. Si no fuera posible se tomarán medidas especiales que impidan el paso del gas ante cualquier escape fortuito.

Distancias mínimas de cruces y paralelismos con otros servicios.

Servicios	Distancias mínimas (cm.)
A	20
B	40
C	30
D	40

Siendo:

- A: En cruces de redes en BP, MPA/MPBy en los puntos de cruce en AP.
- B: En paralelismos de redes en BP, MPA/MPB y AP.
- C: En cruces y paralelismos de acometidas, acometidas interiores enterradas y otros tramos enterrados de las instalaciones receptoras en BP, MPA/MPBy en los puntos de cruce en AP.
- D: En paralelismos de redes y acometidas, acometidas interiores enterradas u otros tramos enterrados de las instalaciones receptoras en AP.

Señalización

Deberán tomarse medidas de seguridad que avisen de las obras en todo momento, y especialmente en zonas urbanas o vías de uso público.

Se situarán vallas que acoten la zona de trabajo, impidiendo el acceso y favoreciendo el tránsito sin riesgos a causa de las obras.

Si la obra está en una zona de iluminación insuficiente se iluminará mediante generadores autónomos.

Excavación

La excavación de la zanja podrá realizarse de forma manual o a maquina, optando preferentemente por la excavación con medios mecánicos.

Los productos procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan los trabajos ni

impidan el paso. En esta fase de las obras se seleccionarán los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo, de los que no puedan ser utilizados posteriormente.

Cuando la consistencia del terreno no sea la adecuada o la profundidad lo aconseje, se procederá a la entibación.

Características de la zanja

El fondo de la zanja estará desprovisto de piedras y elementos duros, perfectamente enrasado, saneado, y compactado cuando no ofrezca garantías de estabilidad permanente.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería a instalar, se rellenará el fondo de la zanja con una capa de arena de río, tierra fina o arena anticontaminante.

Se deberá ensanchar el fondo de la zanja si los operarios deben trabajar en su interior, en los empalmes y en las partes que lo exijan las circunstancias locales y la naturaleza del trabajo.

Las zanjass tendrán las características y dimensiones especificadas en planos, en cualquier caso se seguirán las especificaciones que establezca la Compañía Distribuidora de gas de cada zona.

El relleno de la zanja, después de enfriadas las soldaduras, se efectuará con arena de río, tierra fina o arena anticontaminante, tomando las máximas precauciones (retacado, apisonado manual...) para que no queden espacios huecos. El resto del tapado se realizará según el detalle de canalización adjunto en planos.

Por encima de la generatriz del tubo se situará una banda plastificada de señalización de un ancho mínimo igual al diámetro del tubo, de plástico de color amarillo como aviso de conducción de gas.

Obra mecánica

La obra mecánica comprende las diversas operaciones que se realizan para conseguir el tendido y acoplamiento de los distintos elementos de una canalización o acometida, aplicando para cada material las tecnologías que le son propias o realizando los trabajos específicos necesarios para reparar una conducción de forma definitiva cuando exista un daño en ella.

Unión de tubos y accesorios

Las uniones entre tubos y accesorios de un mismo material o de distintos materiales se realizarán de acuerdo a las tecnologías propias, cuidando en todos los casos que los extremos a unir estén en perfecto estado y libres de suciedad, cuerpos extraños, grasa, óxido o humedad que pudieran comprometer la bondad de la unión. El encargado de la Compañía Distribuidora debe estar avisado de todo deterioro a fin de tomar las medidas necesarias. Cuando se superen los valores de ovalación máxima permitida de los tubos o deterioros en tubos y/o accesorios, será puesto en conocimiento del responsable de obra de la Compañía Distribuidora.

No se permite calentamiento del tubo por contacto directo con una llama. Sobre cada soldadura se irá marcando con un rotulador de tinta indeleble apto para tubos de PE el número de identificación del soldador.

Tendido de la tubería

1. Consideraciones Generales

Antes de proceder a colocar los tubos en la zanja, hay que asegurarse de que el fondo está exento de objetos duros y cortantes, y que se ha colocado la capa de arena reglamentaria.

Durante la puesta en zanja los tubos de polietileno irán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños.

Antes de proceder a la colocación de los tubos se inspeccionará que no existen defectos con una profundidad superior a un 10% del espesor del tubo, ni cuerpos extraños en el interior de la canalización. Repitiendo esta verificación antes del tapado de la canalización.

La puesta en zanja de los tubos y de las uniones soldadas se realizará tomando las medidas necesarias para no dañar la canalización ni las uniones.

Cuando la tubería toma una curvatura, los tubos deben ser colocados de tal forma que el radio de curvatura mínimo sea superior a 20 veces el diámetro del tubo. También se procurará que no queden las soldaduras en una zona curva. Cuando por causas justificadas la soldadura quede en una zona curva, el radio de curvatura ha de ser superior a 25 veces el diámetro del tubo. Los cambios de dirección con radios inferiores a los valores anteriores se realizarán utilizando accesorios (codos) y elementos apropiados.

Al colocar la tubería en la zanja es conveniente ponerla siguiendo un tendido serpenteante con el fin de que se puedan compensar los efectos de dilatación y contracción térmica.

2. Puesta en zanja de tubos suministrados en barras.

El descenso se efectuará preferentemente por medios mecánicos apropiados. En ningún caso se dejarán caer los tubos al fondo de la zanja.

Deben usarse entarimados y ataduras en los lugares apropiados, pero nunca con cables metálicos o cadenas. Cuando pasen bajo obstáculos de la zanja deben tomarse cuidados especiales.

Durante la puesta en zanja no está permitido ponerse de pie en los tubos suspendidos o colgados. Puesta en zanja de tubos suministrados en rollo o bobina:

- El tubo preferentemente debe desenrollarse desde la base de la bobina por extracción, tangencialmente a la espiral, a fin de evitar el efecto esprial que impida la correcta puesta en zanja.
- Durante el tendido en la zanja se debe cuidar que el tubo no sea arañado o rayado con el fondo, para ello se colocarán rodillos en perfecto estado de funcionamiento a lo largo de todo el fondo de la zanja para evitar el rozamiento del tubo con los obstáculos, de modo que en los obstáculos el radio de curvatura sea superior a 20 veces el diámetro del tubo.
- En el caso de obstáculos obstruyendo la zanja o descensos de nivel en el lugar donde el tubo debe colocarse, el desenrollamiento se realiza desde una posición fija posicionando el tubo manualmente y enfilándolo bajo los obstáculos.
- Cuando la zanja está abierta a todo lo largo y no hay ningún obstáculo, el desenrollado de la tubería puede ser efectuado explanando estos últimos.

- En el caso de tendido manual, el tubo debe ser sostenido por un número de personas suficiente de tal modo que quede bien colocado sin arrastrar, a fin de no dañarlo.

En el caso de tendido mecánico se tendrán en cuenta además las siguientes consideraciones:

- Se realizará suavemente mediante un tendido del tubo regular y sin golpes. La velocidad recomendada se fija en 15 m/min.
- La máquina de tracción debe estar equipada de un dinamómetro y de un dispositivo regulable de limitación de la fuerza de tracción, de tal modo que si la fuerza máxima de tendido preseleccionada aumenta, la tracción cese automáticamente. La Compañía Distribuidora puede exigir previamente a la puesta un informe reciente del estado del dinamómetro y del equipo de tendido.
- A petición de la Compañía Distribuidora el equipo estará igualmente dotado de un dispositivo para medir la velocidad de tendido, y de un registrador que proporcione un gráfico precisando la fuerza ejercida sobre el tubo durante el tendido, en función de la longitud. En él debe indicarse la denominación del tramo de canalización.
- El tubo debe disponer de un dispositivo de fijación que impida que salte el cable mientras se realizan todas las operaciones.
- La parte inicial (enganche con el elemento de tracción, 1-1,5 m) del tubo debe cortarse.

3.93.3. Pruebas en obra

Consideraciones generales

Antes de su puesta en servicio, tanto las canalizaciones como las acometidas, se someterán a una prueba de estanquidad por medio de aire o gas con el fin de asegurar la bondad de la instalación y su perfecta estanquidad. A continuación, se citan unos aspectos a tener en cuenta:

- Todos los accesorios empleados para estos ensayos deben estar contruidos para una presión al menos igual a la presión de ensayo y deben estar fijos, de tal forma que no puedan ser proyectados por la presión durante el proceso. Durante las pruebas deben tomarse las precauciones necesarias para que en caso de estallido accidental las piezas proyectadas no puedan incidir sobre las personas asistentes al ensayo;
 - No está permitido la adición o el uso de productos odorizantes o corrosivos como medio de detección de las fugas;
 - En el caso de utilizar aire comprimido, se deberá instalar un filtro o trampa de aceite que reduzca al mínimo la contaminación del PE por esta causa;
 - En el caso de utilizar aire o gas inerte, el aporte se realiza mediante una conducción de admisión en acero;
 - La prueba debe realizarse con la canalización cubierta de una capa de acero para evitar posibles alteraciones en la presión motivadas por la temperatura ambiente.
- Se debe controlar periódicamente la precisión de los manómetros. Se debe verificar asimismo que el fondo de escala del manómetro es el adecuado para la presión de prueba de forma que la presión

a medir quede dentro del tercio central de la escala del manómetro;

Antes de la puesta bajo presión, hay que asegurarse de:

- Que todas las soldaduras se han enfriado convenientemente.
- Que todos los enlaces y accesorios no soldados están convenientemente apretados y provistos de juntas;
- Que la canalización está suficientemente inmovilizada para impedir desplazamientos peligrosos o cambios de dirección como consecuencia de la presión interna elevada a la que son sometidas;
- Que el personal esté fuera de la zanja y que todos los espectadores se mantengan a buena distancia;
- En el curso del ensayo, sólo el personal encargado de la detección de fugas eventuales, puede hallarse en la zanja o aproximarse a la conducción, pero no puede en ningún caso colocarse tras un tapón;
- Cuando se comprueba la estanquidad mediante agua jabonosa o agentes espumantes, después de finalizar la operación deben eliminarse completamente con agua;
- Durante las pruebas de estanquidad, la presión indicada por el manómetro debe mantenerse invariable. Se recomienda utilizar un registrador de presión;
- Después del ensayo se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar que en el momento de la descompresión de la conducción, el aire expulsado lance tierra, piedras u otros objetos;
- Los ensamblajes utilizados para conectar la parte de la canalización nueva con la canalización en servicio serán examinados con la ayuda de un producto espumoso, a la presión de servicio.

Prueba de canalizaciones

La prueba a que se someterán las canalizaciones en la que deberán incluirse las acometidas, cuando éstas se hayan realizado al tiempo de la canalización y que consecuentemente estarán perforadas, se reseñan en la siguiente tabla:

Tipo de Red	P.m.s. BAR	Pruebas de resistencia y estanqueidad		
		Presión efectiva	Tiempo	Fluido
MPB	4	5 bar	6 h 1 h (*)	Agua, aire, gas
MPA	0.4	1 bar	6 h 1 h (*)	Agua, aire, gas
BP	0.05	1 bar	1 h	Agua, aire, gas

(*) Cuando la estanquidad de todas las juntas puede ser verificada con agua jabonosa u otro medio apropiado

Es conveniente que en el momento de la prueba permanezcan abiertas las catas realizadas en acometidas, para comprobar su estanquidad en el caso de que el resultado de la prueba no sea satisfactorio.

En el caso de redes, cuando no se pueda realizar la prueba reseñada, deberá procederse a una prueba con gas a la presión de servicio, pero comprobando todas las juntas con agua jabonosa u otro método apropiado.

Pruebas de acometidas sobre tuberías en carga

En las acometidas que se realicen sobre tuberías en carga se procederá a efectuar la prueba con aire o gas inerte (nitrógeno normalmente) durante una hora y a la presión que corresponda en la tabla anterior, comprobando todas las juntas con agua jabonosa u otro método apropiado.

En los casos en que la tecnología empleada implica la realización de la perforación del tubo en una fase intermedia (acometidas sobre redes de fundición dúctil), la prueba podrá realizarse con gas a presión de servicio, comprobándose todas las juntas con agua jabonosa u otro método apropiado. Si el dispositivo de toma de acometida dispone del elemento de obturación será conveniente realizar la prueba neumática que procederá según la presión de la red.

Pruebas de las conexiones y reparaciones

Los elementos que constituyan la unión entre el tramo ensayado con anterioridad y la red en servicio serán verificados con gas a la presión de servicio, con agua jabonosa u otro método apropiado.

Se seguirá un procedimiento similar en la comprobación de las eventuales reparaciones las canalizaciones en servicio.

3.93.4. Puesta en Servicio

En los trabajos de conexión y puesta en servicio, deberán tomarse las medidas de seguridad que garanticen el menor riesgo posible, empleando el equipo específico que impida la salida de gas al exterior cuando ello sea posible, tomando las precauciones que necesarias.

Cuando se proceda a la puesta en gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará de tal forma que se reduzca al máximo la velocidad de introducción del gas, reduciendo así el riesgo de la formación de mezclas inflamables en la zona de contacto, recomendándose separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte (nitrógeno normalmente) o pistón de purga.

En el extremo de la canalización se procederá, cuando por su longitud o diámetro sea aconsejable obtener una

muestra que garantice la completa ausencia de aire.

3.94. MARCAS VIALES

Será de aplicación el artículo 700 del PG3.

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuada, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.).

3.95. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Será de aplicación el artículo 701 del PG3.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurrir treinta (30) días desde la fecha

de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad . En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del PG3.

Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

Control de calidad

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 señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serografiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

Recepción de las señales y carteles

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 las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6 del PG3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, sí se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en el artículo 701.7 del PG-3, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del PG-3 podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

Tomade muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como “Nivel de Inspección I' para usos generales (tabla 701.5) en la UNE 66 020.

Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del PG-3:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán metidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del PG-3.

Criterios de aceptación y rechazo

Se seguirá lo especificado en el artículo 701.7.3 del PG-3.

3.96. UNIDADES NO ESPECIFICADAS

Se ejecutarán de acuerdo con las Normas de buena práctica y las que indique la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1.- CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 45 a 58 del PCAG. Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este pliego, que figuran en los documentos del proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección de obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de obra y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción. Se aplicará, en todo caso, la cláusula 45 de PCAG.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de

materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el presupuesto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los cuadros de precios o mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

4.2.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso, según su naturaleza, totalmente puesto en obra, en perfectas condiciones de funcionamiento, y se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios número uno (1) del presente proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de obra y con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean “a justificar”, que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

4.3.- ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRAS NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según el artículo 150 del RGC, la cláusula 60 del PCAG y la regla 35 de las NGC. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

4.4.- OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de obra, ésta determinará el

precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Éste podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. Todo ello conforme a la cláusula 44 de PCAG.

4.5.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenido en la licitación.

Estos precios comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidas todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente pliego y documentos complementarios.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada y en condiciones de recepción.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el párrafo segundo de este artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

4.6.- OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanen de órdenes expresas de la Dirección de obra, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al proyecto.

Las escolleras y rellenos de material de cantera que sean colocados fuera de perfiles de proyecto deberán retirarse y sustituirse por el material que hubiere en la sección tipo, a no ser que el Contratista proponga, y se acepte, mantenerlos, en cuyo caso se abonarán al precio de material que hubiera debido utilizarse si es de menor precio. Si aquellos excesos quedasen en zonas de navegación deberán retirarse en todos los casos.

Los excesos de escollera en banquetas de cimentación de cajones por sobredragado de la zanja no serán de abono en ningún caso.

4.7.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

4.8.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.8.1.- Mediciones

Mensualmente, el Contratista someterá a la Dirección de obra medición detallada de las unidades ejecutadas junto con los croquis y planos necesarios para su perfecta comprensión.

Con esta base, se redactará una relación cuyo pago tendrá el carácter de abono a cuenta.

4.8.2.- Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el artículo 142 del RGC, cláusulas 46 y siguientes de PCAG y artículo 50 del Decreto 462/71, de 11 de marzo, apartado uno.

4.8.3.- Anualidades

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 152 del RGC y en cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Éste podrá exigir las modificaciones pertinentes en el programa de trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la cláusula 53 del PCAG.

4.9.- DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el cuadro de precios número uno (1) los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto.

Dichos precios unitarios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este pliego, de cada unidad de obra, medida según se especifica en los artículos siguientes. En estos gastos se incluyen no sólo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como maquinaria, materiales, mano de obra, operaciones, etc., sino también los indirectos, así como los que se originarán por el transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra.

4.10.-RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones, y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista, se realizarán según los artículos 136 y 142 del RGC, las cláusulas 47 y 48 del PCAG y la regla 37 de las NGC.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección de obra después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritos por el Director y por la Contrata, siendo por cuenta de ésta los gastos originados por tales copias, que deberán hacerse en la oficina de la Dirección de obra.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

4.11.- TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobrentiende que los materiales se abonan a pie de obra sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto a mayores distancias de transporte.

4.12.- REPLANTEOS

Todas las operaciones que se necesiten para los replanteos, serán efectuadas por y a cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Asimismo está obligado a suministrar a su cargo a la Administración los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la obra estime adecuados para llevar a cabo, los replanteos de cualquier tipo.

4.13.- MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA DE ACOPIOS DE MAQUINARIA

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

La Dirección de obra podrá certificar partidas a cuenta de los medios auxiliares, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados, dentro de las posibilidades que permitan las consignaciones anuales y con arreglo a las condiciones estipuladas en las cláusulas 55, 56, 57 y 58 del PCAG y a las siguientes:

1. La Contrata demostrará documentalmente ser propietaria absoluta de estos medios auxiliares y se comprometerá a que los mismos queden afectados a la obra, no pudiendo disponer total o parcialmente de ellos sin autorización escrita de la Dirección y a que, en caso de resolución, la Administración pueda libremente utilizar tales medios por si o por el uso o deterioro de los mismos hasta la cantidad que se estipule mediante Acta contradictoria aprobada por la Administración.

2. Antes de efectuar abonos a cuenta de los medios auxiliares, se levantará el Acta contradictoria en la que se reseñen los aparatos y medios auxiliares afectados por los abonos correspondientes, su valoración y cuantía en cada uno de ellos que quede afectado por el citado abono. Se entenderá a todos los efectos por valoración de los medios auxiliares, el resultado de aplicar la baja de subasta al valor real actual de los mismos, habida cuenta de su coste y de su estado de conservación.

3. El importe total a abonar a cuenta de los medios auxiliares, no podrá ser superior al setenta y cinco por ciento (75%) de la amortización que para ellos corresponda a las unidades de obra que queden por ejecutar al hacer los abonos.

4. La Administración se resarcirá de la cantidad abonada a cuenta deduciendo en todas las certificaciones siguientes un porcentaje superior al que representa la cantidad abonada a cuenta sobre el total de la obra que en ese momento quede por ejecutar que requiera el empleo de dichos medios auxiliares.

5. En el caso de que un determinado medio auxiliar, por no ser necesario a la obra y con la autorización que en la condición a) se especifica, sea retirado, la cantidad que reste para la amortización de la cantidad abonada a cuenta de él será descontada en el momento en que se proceda a retirarlo.

6. Se procederá también en la forma indicada en la condición e) cuando el medio auxiliar determinado se inutilice por cualquier causa o cuando la Dirección libremente estime que ese medio ya no es indispensable para la terminación de los trabajos y en esos casos el elemento de referencia quedará libremente a disposición del Contratista.

7. El anticipo que se haga a la Contrata por la Administración no podrá alegarse como justificación del incumplimiento de los plazos de ejecución marcados en el Contrato, ni para la modificación de los importes de las anualidades fijadas en los mismos.

4.14.- ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD

El precio que figura en el estudio de seguridad y salud en el trabajo se abonará como partidaalzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios de ejecución material que figuran en dicho estudio, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes. En consecuencia los precios unitarios de este estudio de seguridad y salud tendrán carácter contractual.

Estos precios vendrán afectados por el coeficiente de baja de la oferta presentada por el Contratista.

En aplicación del estudio de seguridad y salud en el trabajo y la regla 32 de las NGC, el Contratista queda obligado a elaborar un plan de seguridad y salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado estudio.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá en ningún caso, superar el importe que como partidaalzada a justificar figura en el presupuesto del proyecto.

4.15.- DRAGADOS MEDIDOS EN PERFIL

Los dragados se abonarán por su volumen medido en metros cúbicos (m3) en perfil, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno natural tomados en la comprobación del replanteo, y los perfiles que resulten de la batimetría final una vez ejecutados los dragados, de conformidad con las condiciones de este pliego. Para la comparación se asumirá el mismo nivel de referencia de cotas que el utilizado en la definición del presente proyecto.

Los metros cúbicos de dragado definidos en el apartado anterior, se abonarán al precio indicado en el cuadro de precios número uno (1).

El precio de dragado será único y no admitirá descomposición. En su importe se consideran incluidos todos los gastos originados por las operaciones propias del dragado, sea cual sea la naturaleza de los productos extraídos, así como los medios empleados en el mismo, y su transporte y vertido al lugar o lugares indicados por la Dirección de obra, de acuerdo con lo estipulado en este pliego.

En particular, para el material a extraer en la zona de canal de entrada y zanja de cimentación del dique exterior, que está previsto sea reutilizado para regeneración de playas, se considera incluido en el precio el importe del transporte y vertido de dicho material hasta el lugar que sea señalado para ello por la Dirección General de Costas, siempre y cuando dicho punto no diste más de seis (6) millas náuticas de la nueva bocana del puerto. En estas condiciones, el Contratista no tendrá derecho a realizar reclamación económica alguna por el coste imputable a estos conceptos.

Asimismo, para el dragado en la zona de dársena y zanjas de cimentación de muelles se considera incluido en el precio de la unidad el coste del transporte y vertido del material en la zona de nuevas explanadas y en las celdas de los cajones.

El Contratista podrá proponer sistemas alternativos de dragado y transporte sin que ello signifique variación de precio.

4.16.- “TODO UNO”

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS - UPV

El “todo uno” de cantera, se medirá y abonará por toneladas (t) de acuerdo con el perfil teórico de proyecto, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno(1).

Para ello se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra deduciendo el volumen por diferencia.

A efectos de control se pesará también este material de modo análogo a como se indica en el artículo correspondiente a escolleras.

En el precio del “todo uno”, está incluido el importe del material y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el proyecto.

Serán de abono tan sólo los volúmenes que queden dentro del perfil, de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente de este pliego. En caso de que además hubiese que retirar el material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

4.17.- ESCOLLERA CLASIFICADA

Las escolleras se medirán en toneladas (t) de acuerdo con las secciones de proyecto y se abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1).

Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra. En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

A efectos de control de las cantidades realmente colocadas, se procederá al pesado en báscula de todas las escolleras con carácter previo a su puesta en obra.

Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material de relleno, desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados.

Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado.

No podrán utilizarse los vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo pena de dar por no vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación.

Todos los gastos de instalación, conservación y comprobación de las básculas, que sea preciso poner en funcionamiento para la pesada de toda la escollera, serán por cuenta del Contratista. Asimismo, serán por su cuenta toda la maquinaria e instrumental necesario para la determinación de los perfiles ejecutados.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación, mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el proyecto, así como todas las circunstancias que pudieran ocurrir durante el proceso de vertido, colocación y perfilado.

Para aplicar a las escolleras el precio correspondiente, es preciso además que se encuentren colocadas en la zona delaobra, que por su peso unitario y lugar que exprese el precio, le corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

4.18.- RELLENO GENERAL Y RELLENO EN TRASDÓS DE MUELLE

El relleno general y en trasdós del muro de muelle se medirá en metros cúbicos (m3) por su volumen estricto deducido de las dimensiones y cotas señaladas en los perfiles y planos del proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de obra. Por lo que se refiere a la cota o altura, la dimensión abonable será la correspondiente a la que tenga el relleno una vez asentado.

No será de abono el exceso de altura que, sobre las cotas del proyecto y una vez asentado, pudiera acusar el relleno, ni los volúmenes necesarios para restablecer dichas cotas, por los asientos o por cualquier otra causa por la que quedase la superficie del relleno más baja de la señalada en los planos.

Los volúmenes deducidos de acuerdo con las normas señaladas se abonarán a los precios consignados para cada uno en el cuadro de precios número uno (1). En los referidos precios están incluidos todos los gastos necesarios para la ejecución del relleno incluso los correspondientes a la maquinaria y medios auxiliares, que hayan de utilizarse en su construcción.

En particular, en el precio del relleno general con productos procedentes del dragado están incluidos los costes originados por el cierre y delimitación de recintos de vertido, así como el desagüe de los mismos.

4.19.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

Se medirá en metros cúbicos (m3) por diferencia de perfiles transversales obtenidos antes y después de la extensión y compactación del material hasta las rasantes indicadas en los planos y se abonará aplicando el precio reflejado en el cuadro de precios número uno (1). No serán de abono los excesos de espesor que pudieran producirse y no se modificará el precio del metro cúbico cualquiera que sea el espesor del relleno.

El precio incluye la extensión, humectación y compactación por tongadas según lo especificado en el artículo correspondiente del presente pliego.

4.20.- RELLENO DE CELDAS DE CAJONES

Se medirá por metros cúbicos (m3) teóricos deducidos sobre plano, una vez ejecutados de acuerdo con las especificaciones de este pliego, y se abonará al precio que para esta unidad figura en el cuadro de precios número uno (1), estando incluido el precio del material (procedente de dragado), su colocación, preparación de accesos a los tajos de trabajo, medios auxiliares como tolvas, tuberías, trompas de elefante, etc, mano de obras y cuantos elementos sean precisos para la correcta realización de esta unidad.

4.21.- ENRASE EN CIMENTOS

El enrase de grava en cimentación de muros, se abonará y medirá por metros cuadrados (m2), y cubrirá la superficie total de los cajones con el margen máximo a todo su alrededor indicado en el proyecto.

En dicho precio está incluida la grava necesaria para cubrir las irregularidades de asiento de la escollera y la maquinaria y mano de obra necesaria para su vertido y nivelación.

No será de abono el exceso respecto a los límites del enrase definidos en el proyecto.

4.22.- HORMIGONES

Los hormigones se abonarán, a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (I), por metros cúbicos (m3) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción. El precio incluye el suministro de materiales, la fabricación y puesta en obra, incluso la parte proporcional de encofrado, desencofrado y curado. Eventualmente incluirá el acero en barras si así lo establece la definición de la correspondiente unidad de obra relejada en el CP Nº1.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de hormigón obligados por la ejecución errónea o defectuosa de los elementos circundantes.

En el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de obra, no serán de abono.

En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc., necesarios para la terminación total de los mismos en obra, así como el transporte y colocación de los elementos prefabricados en su lugar definitivo. En particular en el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

4.23.- HORMIGÓN EN CAJONES

El hormigón para armar en cajones se abonará aplicando al volumen medido en metros cúbicos (m3) sobre plano, según la altura de cajón realmente hecha, el precio que para esta unidad se especifica en el cuadro de precios número uno (1). Comprende la fabricación del hormigón y su puesta en obra para la totalidad del hormigón del cajón cualquiera que sea el sistema constructivo, incluso parte proporcional de encofrado.

En el precio del metro cúbico de hormigón para cajones se incluye el coste del taller de fabricación, equipos, maquinaria, listas de apoyo, rellenos auxiliares, diques flotantes y cuantos medios auxiliares sean necesarios en función del proceso constructivo que proponga el Contratista, y sea aprobado por la Dirección de obra, para la correcta construcción de los cajones.

Las modificaciones que introduzca el Contratista en el taller o en cualquier elemento auxiliar a la fabricación de cajones, tanto si son por su propia voluntad como obedeciendo órdenes de la Dirección dictadas de acuerdo con las atribuciones que le confiere el presente pliego, no serán motivo para introducir variación alguna en los

precios ofertados.

En el precio están incluidos cuantos gastos sean necesarios para alcanzar las dimensiones previstas en el proyecto, así como las operaciones que sea preciso efectuar para enlucir o reparar las superficies del hormigón, en las que se acusen irregularidades de los encofrados o presenten aspecto defectuoso, así como las operaciones de control necesarias.

No serán de abono los aditivos de hormigón que utilice el Contratista por propia iniciativa o por necesidades constructivas.

Sólo se consideran abonables los cajones que, colocados definitivamente, queden formando parte de la obra, siempre que su ejecución se haya hecho con arreglo a las condiciones fijadas en este pliego, sin perjuicio, se entiende, de los abonos a cuenta que se vayan efectuando con las sucesivas certificaciones.

No será de abono los cajones que durante su construcción, acopio, transporte, fondeo o una vez fondeados en su posición definitiva, sufran daños, cualquiera que sea la causa, que les hagan inservibles.

Los cajones en los que durante su proceso constructivo se detectaran irregularidades o métodos de construcción incorrectos, a juicio de la Dirección de obra, podrán ser rechazados por ésta, o en su caso aceptarlos previa adopción de las medidas que aquélla considere oportunas.

4.24.- TRANSPORTE Y FONDEO DE CAJONES

El transporte y fondeo de cajones se abonará por unidad de cajón colocado en su posición definitiva, aplicando el precio que para esta unidad se especifica en el cuadro de precios número uno (1).

En el precio de esta unidad se considerarán incluidos todos los gastos relativos a mano de obra, medios flotantes y demás equipos necesarios para su traslado desde fábrica hasta su colocación definitiva en obra, independientemente del número de intentos que haya de hacerse para que el cajón ocupe su posición correcta.

Comprende asimismo todas las operaciones necesarias, sea durante la ejecución, en el cajonero, la botadura, el transporte, acopio y fondeo de cada cajón, para que cumpliendo todo lo exigido en este pliego de prescripciones técnicas, quede fondeado el cajón en su posición definitiva. La posición definitiva deberá ser aprobada por la Dirección de obra.

Se incluye en esta unidad cuantos elementos flotantes, medios auxiliares, balizamientos y mano de obra sean necesarios para su correcta ejecución.

En el precio de esta unidad también se incluyen los fondeos intermedios o provisionales que deban hacerse como consecuencia de la construcción por fases de las obras. Además se incluyen en dicho precio las tapas de celdas u otros dispositivos que se utilicen durante estas operaciones.

4.25.- JUNTAS ENTRE CAJONES

Se medirá por unidad de junta totalmente terminada, de acuerdo con los planos, y se abonará a los precios correspondientes del cuadro de precios número uno (1).

Se consideran incluidos en el precio los materiales, su colocación y la parte proporcional de tratamiento necesario en las juntas, y demás operaciones a realizar para garantizar su buen funcionamiento.

4.26.- HORMIGÓN EN SUPERESTRUCTURA

La superestructura se abonará por su volumen teórico en metros cúbicos (m3), medido según el perfil teórico del proyecto, al precio que figura en el cuadro de precios número uno (1), comprendiendo la fabricación del hormigón y su puesta en obra incluso la parte proporcional de encofrado.

En el precio están incluidos cuantos gastos sean necesarios hasta alcanzar, como mínimo, las dimensiones previstas en el proyecto con paramentos verticales y continuos, así como la preparación de la superficie de apoyo y las operaciones que sean preciso efectuar para enlucir o separar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados o presenten aspecto defectuoso.

No serán de abono los aditivos al hormigón que utilice el Contratista por propia iniciativa o por necesidad constructiva.

4.27.- HORMIGÓN SUMERGIDO

Se medirá por metros cúbicos (m3) medidos “in situ”.

El abono se realizará aplicando a los metros cúbicos obtenidos de las mediciones los precios asignados a estas unidades en el cuadro de precios número uno (1).

Los precios de las unidades incluyen preparación y limpieza de las superficies entre tongadas, bombas, buzos u hombres rana y demás elementos auxiliares. También queda incluido en el precio el encofrado y desencofrado.

4.28.- ACERO EN ARMADURAS

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se medirán y abonarán por kilogramo (kg) empleado, deducido de los planos por medición de su longitud medida en las plantillas como despiece teórico, y por su longitud teórica cuando no estén despiezados, y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

Estos pesos unitarios se deducirán aplicando una densidad del acero en armaduras de siete coma ochenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico (7,85 kg/dm3).

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de las armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra incluido el alambre para ataduras, las longitudes de los empalmes, ejecución de los mismos, separadores, la pérdida de recortes y todas cuantas operaciones materiales y medios auxiliares sean necesarios. En caso de soldadura de las armaduras incluirá también el coste de dicha operación.

Los recortes que resulten quedarán de propiedad del Contratista.

No se abonará cantidad alguna por el redondo correspondiente a obras no abonables, ni por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean orden de la Dirección de la obra.

Los aceros colocados en anclajes de ganchos, defensas, canalizaciones, etc, no serán de abono por encontrarse su importe incluido dentro de la unidad correspondiente.

Será de cuenta del Contratista el establecimiento, mantenimiento y comprobación de la báscula que se disponga.

4.29.- DEFENSAS

Las defensas de atraque se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), por unidad realmente instalada en obra deducidos de los planos del proyecto.

En el precio de la unidad se incluye la adquisición y transporte de los elementos elastoméricos, escudo, tablero, placas de revestimiento, cadenas, grilletes y elementos de anclaje, montaje y colocación, medios auxiliares, mano de obra y obra auxiliar que haga falta realizar en el hormigón de superestructura, hasta dejar la defensa en perfecta situación de servicio.

4.30.- BOLARDOS

Los bolardos se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), por unidades realmente colocadas en obra, deducidas de los planos de proyecto.

El precio comprende la adquisición del bolardo y sus anclajes, su transporte, medios auxiliares, mano de obra y demás gastos necesarios para su completo montaje, pintado y numerado, en situación de servicio.

Se incluyen igualmente en el precio el coste de los ensayos de carga de los bolardos que la Dirección crea oportuno realizar, después de instalados.

4.31.- ZAHORRAS

Las zahorras se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1) por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipos señaladas en los planos, una vez comprobada la geometría de la explanada previa y posteriormente al extendido, compactado, terminación y refino de la superficie acabada, operaciones que se consideran incluidas en los precios.

Una vez finalizado el relleno se determinará la penetración real existente por los medios que indique la Dirección de obra, liquidándose en un sentido u otro las cantidades que se hubieran abonado por este concepto.

4.32.- LÁMINA DE GEOTEXTIL

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m2) obtenidos de los planos del proyecto, midiendo la superficie a proteger y que haya sido realmente protegida.

Comprenderá el precio del material, solapes, excesos, reposiciones y la colocación, incluido el coste de los equipos y mano de obra precisos para su puesta en obra sobre y bajo el agua.

Comprenderá igualmente el coste de regularización de los taludes previa a la colocación de las láminas.

4.33. BORDILLOS Y RIGOLAS

Los bordillos y las rigolas se abonarán por metros (m.l.) realmente colocados de cada tipo, medidos en los planos. El precio incluye los materiales, el bordillo o la rigola, la cimentación de hormigón, el rejuntado con mortero, la puesta en obra y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.34. SOLADOS

Los solados se medirán y abonarán por metro cuadrado (m².) realmente ejecutado.

Queda incluido la capa de cimientado de hormigón, capa de mortero, colocación de las baldosas, enlechado y limpieza.

Las baldosas deberán quedar finalmente limpias de lechada superficial.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.35. PAVIMENTO DE HORMIGÓN

El pavimento de hormigón se medirá y abonará por metro cuadrado (m².) realmente ejecutado.

Queda incluido el hormigón fabricado, su transporte y vertido, vibrado, juntas, curado y acabado o tratamiento superficial y su colocación.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.36. ENCOFRADOS

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m².) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

Queda incluido el encofrado y las operaciones de encofrado y desencofrado, así como el desencofrante.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.37. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3.) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio, así como su compactación, ejecución de juntas, curado, vibrado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.38. ACEROS

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.39. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO

El abono de las viguetas prefabricadas de hormigón pretensado se incluye en la unidad de m². de forjado unidireccional, medido sobre los planos, aplicando el precio que le corresponda en el Cuadro de Precios.

4.40. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

Las formulaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2.) de superficie impermeabilizada en obra. Esta unidad se abonará de acuerdo al precio indicado en el Cuadro de Precios.

4.41. APEOS Y CIMBRAS

Los apeos y cimbras se medirán por metros cúbicos (m3.).

Se considera de abono la cimbra utilizada para las jácenas del forjado de cubierta del depósito.

Se abonará de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

En ningún caso se abonará el exceso de cimbra realizado para ampliar la plataforma de trabajo.

La medición de cimbra llena se obtendrá como el volumen encerrado entre la losa de cimentación y dos planos verticales situados en los bordes del mismo. La medición se realizará sobre planos.

Estos precios recogen, además de los conceptos anteriormente expresados, todos los costes relativos al diseño, fabricación, transporte, montaje, operación y desmontaje de la cimbra, sus soportes y elementos auxiliares, así como la preparación del terreno de apoyo y la eventual construcción y demolición de cimientos provisionales para el cimbrado.

No se realizará corrección del precio de abono si por necesidades de obra hubiera que aumentar la luz libre en proporción inferior a un quince por ciento (15%) de la propuesta.

4.42. REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Canalizaciones

Se medirán y abonarán por metros (m.l.) ejecutados en obra y quedará incluido en esta unidad: el suministro de la tubería, colocada, instalada y probada.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Relleno con arena en zanjas

Los rellenos de zanjas con arena se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3.) realmente ejecutados medidos sobre planos.

En el precio se incluye el aporte del material, su vertido y compactación.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1

Relleno de zanjas con material procedente de la excavación

Los rellenos de zanjas con material procedente de la excavación se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3.) realmente ejecutados, medidos sobre plano.

En el precio se incluye el aporte del material desde acopio, su vertido y compactación. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1

Pozos de registro

Se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra.

Están incluidos todos los materiales necesarios, anillos y conos prefabricados de hormigón armado, la tapa, el cerco, pates, solera de hormigón, excavación, así como todos los trabajos necesarios.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetones

Se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra.

Están incluidos todos los materiales necesarios, hormigón para armar, acero, marco y tapa, pates, excavación y relleno del trasdós, así como todos los trabajos necesarios.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Acometidas domiciliarias y de sumideros de pluviales

Se medirán y abonarán por metro (m.l.) realmente ejecutado en obra y estarán incluidas la tubería, la excavación de la zanja, cama de asiento, recubrimiento de la tubería, la tubería montada, colocada y probada así como el transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetas

Se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra.

Están incluidos todos los materiales necesarios, ladrillos cerámicos, mortero de cemento, solera de hormigón, la tapa, el marco, así como todos los trabajos necesarios.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Sumideros

Se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutados en obra.

Están incluidos todos los materiales necesarios, ladrillos cerámicos, mortero de cemento, hormigón, marco y reja de fundición así como todos los trabajos necesarios.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.43. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Tuberías

Las tuberías de polietileno se medirán y abonarán por metro (m.l.) realmente instalado.

Las tuberías de hormigón en masa para la protección en cruces se medirán y abonarán por metro lineal (m.l.) realmente instalado en obra.

La unidad incluye la tubería montada, instalación, limpieza y pruebas y la parte proporcional de uniones, accesorios y piezas especiales y su apoyo con dado de hormigón.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetas

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y quedarán incluido la fábrica de ladrillo o hormigón armado, enfoscado interior y exterior, solera de hormigón o de gravas y la tapa de registro y marco.

Las acometidas se medirán y abonarán por (ud.) realmente ejecutada.

Se aplicarán los precios correspondientes establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Cinta de atención y señalización

La cinta de atención y señalización se medirá y abonará por metro (m.l.) realmente colocado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Válvulas, desagües, ventosas, hidrantes y bocas de riego

Se medirán por unidades (ud.) realmente instaladas. Se considera incluida la conexión a la red.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Acometidas domiciliarias

Se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y estarán incluidas la arqueta de registro con marco y tapa de fundición dúctil, tubería de polietileno de uso alimentario, válvula de bola, collarín de toma universal de fundición dúctil y doble banda de abrazadera de acero inoxidable, piezas especiales de conexión, excavación, relleno y transporte de las tierras sobrantes a vertedero y protección con losa de hormigón HM-20, incluso accesorios y pruebas, totalmente instalada.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Limpieza de tuberías

Se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente realizada. Se incluye el cloro líquido y el agua necesarios para la correcta limpieza.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.44. RED DE RIEGO

Conducciones

Las conducciones se medirán y abonarán por metro (m.l.) realmente ejecutado.

La unidad incluye tanto la excavación como el posterior relleno, la tubería colocada y la parte proporcional de elementos de unión, así como su instalación en el interior de zonas verdes.

En el caso general, el relleno se realizará con arena compactada por inundación hasta superar la clave del tubo, completándose con material procedente de la propia excavación, e incluyéndose la compactación del mismo. En el caso de cruce de viales se sustituirá la arena por hormigón en masa.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Tubos de protección

En las canalizaciones bajo calzada es necesario un tubo de protección además del recubrimiento de hormigón. Los tubos de protección se medirán y abonarán por metros lineales (m.l.) realmente ejecutados. Se incluye el tubo de PVC, parte proporcional de piezas y uniones, montado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Aspersores y difusores

Los aspersores y difusores se medirán por unidades (ud.) realmente instaladas y en funcionamiento. Se considera incluida la conexión a la red.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetas

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y quedará incluido la fábrica de ladrillo, enfoscado interior y exterior, solera de gravas, la tapa de registro y marco, excavación y relleno, así como valvulería y accesorios necesarios. Se considera incluida la conexión a la red.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Instalaciones de riego por goteo

Las instalaciones de riego por goteo se medirán:

- Por metro cuadrado (m².) en el caso de riego de especies arbustivas, instalado, regulado y puesto en marcha; se considera incluida la parte proporcional de colector de alimentación desde la arqueta de la correspondiente subunidad y de colector de drenaje y la tubería tipo Tech-line con gotero integrado

autocompensante y autolimpiante cada 50 cm. Se incluye asimismo la apertura y cierre de zanjas por medios manuales para la colocación de colectores a una profundidad media de 20-25 cm. y las válvulas necesarias.

- Por unidades (ud.) en el caso de riego en alcorques verdes o zonas ajardinadas de especies arbóreas, instalado, regulado y puesto en marcha; se considera incluido el anillo compuesto por 2.5 m. de mangueras con goteros cada 50 cm. Se incluye asimismo la apertura y cierre de zanjas por medios manuales para la colocación de colectores a una profundidad media de 10-15 cm.

4.45. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Edificio

Los edificios prefabricados para centros de transformación se medirán y abonarán por unidad (ud) totalmente ejecutada.

En esta unidad se incluyen todas las operaciones necesarias para la instalación y montaje del edificio, así como la preparación del terreno y su transporte a pie de obra.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Aparata de alta tensión

Las cabinas se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada en obra.

Quedarán incluidos también todos los trabajos necesarios para su instalación en el centro de transformación. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Transformadores

Los transformadores se abonarán y medirán por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra.

Quedarán incluidos también en esta unidad, además del transformador, los trabajos necesarios para su instalación en el centro de transformación.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

El termómetro se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye además sus conexiones y protegidas.

El juego de puentes de cables de AT se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye además sus elementos de conexión.

El juego de puentes de cables de BT se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye además sus elementos de conexión.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Equipos de baja tensión

El Cuadro de distribución y su extensionamiento se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye además los fusibles y su instalación.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Sistemas de puesta a tierra

La puesta a tierra exterior se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluyen picas, cables desnudos y asilados, elementos de conexión y su instalación.

La puesta a tierra interior se abonará y medirá por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye cables desnudos y aislados, sus conexiones y cajas de seccionamiento y su instalación.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Varios

Los puntos de luz se abonarán y medirán por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye elementos de mando y protección y su instalación.

Los elementos de seguridad se abonarán y medirán por unidad (ud) realmente ejecutada e instalada en obra. Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Legalizaciones

Las partidas alzada para la redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización para centros de transformación de la red de media tensión ante el Servicio Territorial de Industria, y a nombre de la Compañía Titular. Incluidos certificados, visados, licencias, permisos y derechos de acometidas, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados. Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular. , Se abonará tras su justificación, en base a los precios que figuran en el presupuesto, y en su defecto, en los precios descompuestos de materiales, maquinaria y mano de obra que figuran en el anejo de justificación de precios.

4.46. RED SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN.

Conductores

Los conductores se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente instalado. Se incluye el tendido en el fondo de la zanja o interior del tubo y la parte proporcional de accesorios y conexiones. Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Cinta de atención y señalización

La cinta de atención y señalización se medirá y abonará por metro (m.) realmente colocado. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Placas de Protección

Las placas de protección se medirán y abonarán por metro (m.) realmente colocado. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Tubos

Los tubos de PVC para la protección de los conductores en los cruces de calzada y los tubos de PE para protección mecánica de los conductores en canalización por acera se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente colocado, incluyendo la parte proporcional de accesorios para su correcto montaje.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Legalizaciones

La partida alzada para tramitación ante Organismos Oficiales para la Legalización de la instalación de media tensión, incluye proyectos, certificados, permisos y tramitaciones necesarias, siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular, se abonará tras su justificación, en base a los precios que figuran en el presupuesto.

4.47. RED ELÉCTRICA EN BAJATENSIÓN

Conductores

Los conductores se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente instalado. Se incluye el tendido en el fondo de la zanja o interior del tubo y la parte proporcional de accesorios y conexiones. Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Cinta de atención y señalización

La cinta de atención y señalización se medirá y abonará por metro (m.) realmente colocado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Placas de Protección

Las placas de protección se medirán y abonarán por metro (m.) realmente colocado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Tubos

Los tubos de PVC para la protección de los conductores en los cruces de calzada y los tubos de PE para protección mecánica de los conductores en canalización por acera se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente colocado. Incluyendo la parte proporcional de accesorios para su correcto montaje.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Armarios de seccionamiento

Los armarios de seccionamiento se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente colocada e instalada. Incluyendo peana de hormigón prefabricada y protección mediante paredes y techo de fabrica de ladrillo, se incluye el abrochado de los conductores.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Legalizaciones

La partida alzada para tramitación ante Organismos Oficiales de Legalización de la instalación de baja tensión, incluye proyectos, certificados, permisos y tramitaciones necesarias, se abonará tras su justificación, en base a los precios que figuran en el presupuesto, y en su defecto, en los precios descompuestos de materiales, maquinaria y mano de obra que figuran en el anejo de justificación de precios.

4.48. INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN.

Instalación

Los puntos de luz se abonarán y medirán por unidad (ud.) realmente ejecutada e instalada en obra. Se incluye elementos de mando y protección y su instalación.

Las tomas de corriente se abonarán y medirán por unidad (ud.) realmente ejecutada e instalada en obra. Los conductores se medirán y abonarán por metro lineal (m.) instalado en obra.

Los cuadros de baja tensión se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente instalada en obra

La red de tierras se medirá y abonará por (ud.) realmente ejecutada, incluyendo el tendido del conductor y la conexión de las picas.

La CGP y Medida se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente instalada en obra.

La bandeja y los tubos de PVC para canalización eléctrica se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente colocado en obra.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Varios

Los extintores se abonarán y medirán por unidad (ud.) realmente instalada en obra.

Los detectores de nivel se abonarán y medirán por unidad (ud.) realmente instalada en obra.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.49. ALUMBRADO PÚBLICO

Conductores

Los conductores se medirán y abonarán por metros lineales (m.) realmente instalados en obra y se incluirán todos los trabajos necesarios para su instalación en la zanja, los conductores, aislamiento, conductor de tierra, parte proporcional de accesorios, conexiones y cajas de registro.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Cinta de atención y señalización

La cinta de atención y señalización se medirá y abonará por metro (m.) realmente colocado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Tubos de protección

Los tubos de protección se medirán y abonarán por metros lineales (m.) realmente instalados. Se incluye el tubo

de PVC, parte proporcional de piezas y uniones, montado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetas de registro

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y quedarán incluido la fábrica de ladrillo, enfoscado interior y exterior, solera de gravas, la tapa de registro y marco.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Cimentaciones

Las cimentaciones se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y quedarán incluida la excavación necesaria, el hormigón HM-20, el encofrado y desencofrado, la instalación de un tubo de P.V.C. de 90 mm y los pernos de anclaje.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Columnas

Las columnas se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente instaladas.

En dicha unidad se incluirá la placa base, el izado, y la colocación de la columna sobre su cimentación correspondiente.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el cuadro de Precios nº 1.

Luminarias

Las luminarias se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente instalada en obra, incluyendo los equipos auxiliares y los accesorios para la fijación de las luminarias a las columnas.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el cuadro de Precios nº 1.

Lámparas

Las lámparas se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente instalada en obra.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el cuadro de Precios nº 1.

Cajas de fusibles

Las cajas de fusibles se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente instalada en columna de alumbrado, se incluyen los fusibles.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el cuadro de Precios nº 1.

Puesta tierra

La puesta a tierra se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente ejecutada.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el cuadro de Precios nº 1.

Cuadro de mando, protección y medida

Los cuadros de mando se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra. Quedarán incluidos los trabajos necesarios para su instalación, y conexionado, así como todos los materiales y ayudas de albañilería.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Legalizaciones Alumbrado

La partida alzada para tramitación ante Organismos Oficiales de Legalización de la instalación de alumbrado, incluye proyectos, certificados, permisos y tramitaciones necesarias, se abonará tras su justificación, en base a los precios que figuran en el presupuesto, y en su defecto, en los precios descompuestos de materiales, maquinaria y mano de obra que figuran en el anejo de justificación de precios.

4.50. RED DE TELECOMUNICACIONES

Tubos

Los tubos para las canalizaciones se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente instalado, incluyendo la parte proporcional de piezas auxiliares necesarias para su correcta instalación.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº1.

Arquetas y bases para armarios de enlace

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra y quedarán incluido la arqueta prefabricada homologada por la compañía concesionaria del servicio, solera de gravas, colocación, enrasado, rellenos compactados en trasdós, conexiones y acometidas, la tapa de registro y marco.

Las bases para los armarios de distribución se medirán y abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en

obra incluyendo hormigón en masa, plantilla de angulares de acero de 40x4 con vástagos para la instalación del armario, conductos y codos de PVC de para el paso de cables.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº1.

4.51. RED DE GAS.

Tubos

Los tubos de Polietileno y acero para la canalización de la red de gas se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente instalado, incluyendo la parte proporcional de piezas auxiliares necesarias para su correcta instalación.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº1.

Cinta de atención y señalización

La cinta de atención y señalización se medirá y abonará por metro (m) realmente colocado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Válvulas

Se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, se incluyen todos los elementos auxiliares para su correcta instalación, se considera incluida la conexión a la red.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Arquetas

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente terminadas. Se considera incluida la conexión a la red. Las acometidas se medirán y abonarán por (ud) realmente ejecutada.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Varios

La estación de regulación y medida se medirá y abonará por (ud) realmente ejecutada.

La realización de la acometida a se medirá y abonará por unidad (ud) ejecutada, incluyendo tubería de acero, valvulería, obra civil.

El desplazamiento y movilización de maquinaria para la realización de la hinca se medirá y abonará por unidad (Ud).

Se aplicarán los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.52. MARCAS VIALES

Las marcas viales lineales se abonarán por metros lineales (m.l.) realmente ejecutados medidos sobre planos. Las marcas viales en cebreados, flechas y símbolos se abonarán por metros cuadrados (m2.), realmente ejecutados según la instrucción correspondiente y medidos sobre planos.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.53. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales se abonarán por unidades (ud.) realmente ejecutadas en obra. Los precios correspondientes incluyen la parte proporcional de poste y anclaje según la especificación correspondiente, así como la colocación y terminación de la señal.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.54. PARTIDAS ALZADAS

Se consideran dos tipos de partidas alzadas:

1. Partida alzada a justificar: Se abonará en la cuantía de los gastos reales, siendo susceptible de ser medida en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
2. Partida alzada de abono íntegro: Se abonará íntegramente el precio consignado en el Contrato, no siendo susceptible de medición.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la cláusula 52 del PCAG.

Valencia, Junio 2.015

AUTORES DEL PROYECTO



Fdo. Roberto Arzo Martí



Fdo. Alejandro de San Juan Peiró



Fdo. Diego Martínez-Bernal Martí



Fdo. F. Roberto Ponce Nuévalos