

# DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
**ÍNDICE**

<b>1.- CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>6</b>	1.32.- VALORACIÓN DE OBRAS DEFECTUOSAS.....	15
1.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	6	1.33.- VALORACIÓN DE OBRAS EJECUTADAS EN EXCESO .....	15
1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6	1.34.- VALORACIÓN DE OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO.....	16
1.3.- ALCANCE .....	6	1.35.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.....	16
1.4.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHS DOCUMENTOS.....	6	1.36.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	16
1.5.- DISPOSICIONES APLICABLES.....	7	1.37.- PLAZO DE GARANTÍA .....	16
1.6.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	9	1.38.- CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	16
1.7.- PERSONAL DEL CONTRATISTA EN OBRA .....	9	1.39.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA .....	16
1.8.- CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	9	1.40.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO .....	16
1.9.- SERVIDUMBRES Y AUTORIZACIONES .....	9	<b>2.- CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....</b>	<b>17</b>
1.10.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	10	2.1.- GENERALIDADES .....	17
1.11.- POLICÍA Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	10	2.2.- AGUAS.....	17
1.12.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	10	2.3.- ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	18
1.13.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	11	2.3.1.- ARENAS .....	18
1.14.- INICIO DE LAS OBRAS.....	11	2.3.2.- ÁRIDO GRUESO (A EMPLEAR EN HORMIGONES) .....	18
1.15.- REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	11	2.4.- MADERA .....	18
1.16.- PROGRAMA DE TRABAJOS .....	12	2.5.- LADRILLOS MACIZOS .....	18
1.17.- MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.....	12	2.6.- CEMENTO.....	19
1.18.- SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS .....	12	2.7.- HORMIGONES.....	19
1.19.- CONTROL DE CALIDAD .....	12	2.8.- ADITIVOS PARA HORMIGONES .....	21
1.20.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	13	2.9.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO .....	22
1.21.- RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	13	2.10.- REDONDOS PARA ARMADURAS .....	22
1.22.- MATERIALES DEFECTUOSOS .....	13	2.11.- MATERIALES A UTILIZAR EN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO .....	23
1.23.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.....	14	2.12.- TUBERÍAS, PIEZAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN CANALIZACIONES A PRESIÓN.....	23
1.24.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS.....	14	2.13.- TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) Y POLIETILENO (PE) PARA ABASTECIMIENTO .....	23
1.25.- PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS .....	14	2.14.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLICLORURO DE VINILO PARA SANEAMIENTO.....	24
1.26.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS .....	14	2.15.- ACERO EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS .....	24
1.27.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	14	2.16.- TUBERÍAS CORRUGADAS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	24
1.28.- VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.....	14	2.17.- TAPAS, REJILLAS Y MATERIALES DE FUNDICIÓN .....	24
1.29.- ZONAS DE ACOPIOS E INSTALACIONES DE OBRA .....	15	2.18.- PINTURAS .....	25
1.30.- SERVICIOS EXISTENTES .....	15	2.19.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	26
1.31.- PARTIDAS ALZADAS.....	15	2.20.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO.....	26
		2.21.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....	26
		<b>3.- CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>26</b>
		3.1.- DESBROCE DEL TERRENO.....	26
		3.1.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	26
		3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	26

3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	26	3.8.2.- EJECUCIÓN .....	37
3.2.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO .....	27	3.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	37
3.2.1.- DEFINICIÓN .....	27	3.8.4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	37
3.2.2.- EJECUCIÓN .....	27	3.9.- PAVIMENTO DE LOSAS Y ADOQUINES DE HORMIGÓN BICAPA, DEFINICIÓN .....	37
3.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	27	3.9.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....	38
3.3.- EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y PERFILADO .....	28	3.9.2.- EJECUCIÓN .....	40
3.3.1.- DEFINICIÓN .....	28	3.9.3.- CONTROL DE CALIDAD .....	41
3.3.2.- MATERIALES .....	28	3.9.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	41
3.3.3.- EJECUCIÓN .....	28	3.10.- CORREDERA DE HORMIGÓN O RIGOLA .....	42
3.3.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	28	3.10.1.- DEFINICIÓN .....	42
3.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	28	3.10.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	42
3.4.- FRESADO DE PAVIMENTO EXISTENTE .....	29	3.10.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	43
3.4.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	29	3.11.- BORDILLOS .....	43
3.4.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	29	3.11.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	43
3.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	29	3.11.2.- MATERIALES .....	43
3.5.- RELLENOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO .....	29	3.11.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	45
3.5.1.- DEFINICIÓN .....	29	3.11.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	46
3.5.2.- MATERIALES .....	29	3.11.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	46
3.5.3.- EJECUCIÓN .....	29	3.12.- RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN .....	46
3.5.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN .....	31	3.12.1.- DEFINICIÓN .....	46
3.5.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	31	3.12.2.- MATERIALES .....	46
3.6.- ZAHORRA NATURAL .....	31	3.12.3.- EJECUCIÓN .....	46
3.6.1.- DEFINICIÓN .....	31	3.12.4.- LIMITACIONES DE EJECUCIÓN .....	47
3.6.2.- MATERIALES .....	31	3.12.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	47
3.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	31	3.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	47
3.7.- ZAHORRA ARTIFICIAL .....	32	3.13.1.- DEFINICIÓN .....	47
3.7.1.- DEFINICIÓN .....	32	3.13.2.- MATERIALES .....	47
3.7.2.- MATERIALES .....	32	3.13.3.- EJECUCIÓN .....	49
3.7.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	32	3.13.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	50
3.7.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	34	3.13.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	51
3.7.5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN .....	34	3.14.- EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS .....	51
3.7.6.- MEDICIÓN Y ABONO .....	34	3.14.1.- DEFINICIÓN .....	51
3.7.7.- CONTROL DE CALIDAD .....	35	3.14.2.- EJECUCIÓN .....	51
3.7.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE .....	36	3.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	52
3.8.- BASE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN .....	37	3.15.- RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....	53
3.8.1.- DEFINICIÓN .....	37	3.15.1.- DEFINICIÓN .....	53

3.15.2.- MATERIALES.....	53	3.20.3.- EJECUCIÓN .....	60
3.15.3.- EJECUCIÓN.....	53	3.20.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	60
3.15.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	53	3.20.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	60
3.15.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	54	3.20.6.- UNIDADES DE OBRA .....	60
3.16.- ADECUACIÓN DE ARQUETAS Y POZOS A NUEVA RASANTE .....	54	3.21.- ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO .....	60
3.16.1.- DEFINICIÓN.....	54	3.21.1.- DEFINICIÓN .....	60
3.16.2.- MATERIALES.....	54	3.21.2.- MATERIALES .....	61
3.16.3.- EJECUCIÓN.....	54	3.21.3.- EJECUCIÓN .....	61
3.16.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	54	3.21.4.- UNIDADES DE OBRA .....	61
3.17.- TUBERÍA DE PVC ESTRUCTURADO .....	54	3.21.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	61
3.17.1.- DEFINICIÓN.....	54	3.22.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS .....	62
3.17.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	54	3.22.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	62
3.17.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.....	54	3.22.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	62
3.17.4.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.....	55	3.22.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN .....	63
3.17.5.- TOLERANCIAS .....	55	3.22.4.- UNIDADES DE OBRA .....	63
3.17.6.- CONTROL DE RECEPCIÓN.....	55	3.22.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	63
3.17.7.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN .....	55	3.23.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DE ABASTECIMIENTO .....	63
3.17.8.- UNIONES .....	56	3.23.1.- DEFINICIÓN .....	63
3.17.9.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	56	3.23.2.- MATERIALES .....	63
3.17.10.- CONTROL DE EJECUCIÓN .....	56	3.23.3.- EJECUCIÓN .....	64
3.17.11.- MEDICIÓN Y ABONO .....	57	3.23.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	65
3.18.- UNIONES E INJERTOS DE ACOMETIDAS A RED DE SANEAMIENTO .....	57	3.23.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	66
3.18.1.- DEFINICIÓN.....	57	3.24.- TUBERÍA DE POLIETILENO .....	66
3.18.2.- MATERIALES.....	57	3.24.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	66
3.18.3.- EJECUCIÓN.....	58	3.24.2.- MATERIALES .....	67
3.18.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....	58	3.24.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	67
3.18.5.- CONTROL DE CALIDAD .....	58	3.24.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	68
3.19.- POZOS DE REGISTRO .....	58	3.24.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	69
3.19.1.- DEFINICIÓN.....	58	3.25.- VÁLVULAS.....	70
3.19.2.- MATERIALES.....	58	3.25.1.- DEFINICIÓN .....	70
3.19.3.- EJECUCIÓN.....	59	3.25.2.- MATERIALES E INSTALACIÓN .....	70
3.19.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	59	3.25.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	70
3.19.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	59	3.26.- HIDRANTES.....	70
3.20.- SUMIDEROS .....	59	3.26.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	70
3.20.1.- DEFINICIÓN.....	59	3.27.- POZO DE REGISTRO PARA VÁLVULAS .....	71
3.20.2.- MATERIALES.....	60	3.27.1.- DEFINICIÓN .....	71

3.27.2.- MATERIALES.....	71	3.36.- RED DE TELECOMUNICACIONES.....	103
3.27.3.- EJECUCIÓN.....	71	3.36.1.- DEFINICIÓN.....	103
3.27.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	71	3.36.2.- MATERIALES.....	103
3.28.- ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y DE SANEAMIENTO.....	71	3.36.3.- EJECUCIÓN.....	103
3.28.1.- DEFINICIÓN.....	71	3.36.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	103
3.28.2.- ACEPTACIÓN E INSTALACIÓN.....	71	3.37.- OBRAS DE HORMIGÓN.....	104
3.28.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	72	3.37.1.- MATERIALES.....	104
3.29.- CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	72	3.37.2.- HORMIGONES.....	104
3.29.1.- DEFINICIÓN.....	72	3.37.3.- EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA.....	105
3.29.2.- MATERIALES.....	72	3.37.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	108
3.29.3.- EJECUCIÓN.....	73	3.38.- ENCOFRADOS.....	108
3.29.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	73	3.38.1.- DEFINICIÓN.....	108
3.30.- ARQUETAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	74	3.38.2.- MATERIALES.....	108
3.30.1.- DEFINICIÓN.....	74	3.38.3.- EJECUCIÓN.....	108
3.30.2.- MATERIALES.....	74	3.38.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	109
3.30.3.- EJECUCIÓN.....	74	3.39.- ACERO PARA ARMAR.....	109
3.30.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	75	3.39.1.- DEFINICIÓN.....	109
3.31.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	75	3.39.2.- MATERIALES.....	109
3.31.1.- MATERIALES.....	75	3.39.3.- EJECUCIÓN.....	109
3.31.2.- ACCESORIOS, CONEXIONES Y DERIVACIONES.....	75	3.39.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	109
3.31.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	76	3.40.- MARCAS VIALES.....	109
3.31.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	76	3.40.1.- DEFINICIÓN.....	109
3.32.- PUNTOS DE LUZ.....	76	3.40.2.- MATERIALES.....	109
3.32.1.- CIMENTACIÓN.....	76	3.40.3.- EJECUCIÓN.....	110
3.32.2.- BÁCULOS, COLUMNAS Y LUMINARIAS.....	76	3.40.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	110
3.32.3.- ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ.....	99	3.41.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	111
3.32.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	99	3.41.1.- DEFINICIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	111
3.33.- TOMAS DE TIERRA.....	101	3.41.2.- MATERIALES.....	111
3.33.1.- DESCRIPCIÓN.....	101	3.41.3.- INSTALACIÓN.....	111
3.33.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	102	3.41.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	112
3.34.- DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA.....	102	3.42.- SEMAFORIZACIÓN.....	112
3.35.- CANALIZACIÓN DE GAS.....	102	3.42.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	112
3.35.1.- DEFINICIÓN.....	102	3.43.- PLANTACIÓN Y SIEMBRA DE ESPECIES VEGETALES.....	114
3.35.2.- EJECUCIÓN.....	102	3.43.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE.....	114
3.35.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	102	3.43.2.- MATERIALES.....	114
		3.43.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	118

3.43.4.- CONTROL DE LA CALIDAD .....	120
3.43.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	120
3.44.- DISPOSITIVOS PARA EL SISTEMA DE RIEGO .....	121
3.44.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	121
3.44.1.- MATERIALES .....	121
3.44.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	122
3.44.2.- MEDICIÓN Y ABONO .....	122
3.45.- MOBILIARIO URBANO .....	123
3.45.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	123
3.45.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN .....	123
3.45.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	123
3.45.4.- CONTROL DE CALIDAD .....	123
3.45.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	123
3.46.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....	124
3.46.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	124
3.46.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN .....	124
3.46.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....	124
3.47.- SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	124
3.48.- OTRAS UNIDADES DE OBRA .....	125

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 1.- CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

##### Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, al que de ahora en adelante nos referiremos mediante la abreviatura P.P.T.P., constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con las establecidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes", aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 y sucesivas, al que nos referiremos bajo la denominación de PG-3, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras.

##### Ámbito de aplicación

En los extremos, unidades o material omitidos o insuficientemente definidos en los documentos del Proyecto, se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director de las Obras, que así mismo autorizará las modificaciones o detalles que a su juicio deben introducirse en las obras proyectadas hasta donde su competencia alcance.

Las Prescripciones contenidas en el PG-3 serán de obligado cumplimiento en las obras a que se refiere el presente P.P.T.P., siempre que no se opongan a lo específicamente establecido en éste y en los Planos del Proyecto.

#### 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras comprendidas en el presente proyecto consisten en la urbanización del sector de suelo urbano con consolidado PRAT 03 IF, ubicado en el término municipal de León,. Se trata de un área de 140.175'26 m<sup>2</sup> de suelo dentro de la cual ya existen una serie de actuaciones desarrolladas. Así, la avenida Palencia se ha prolongado hasta su conexión con la avenida Doctor Fleming, y se encuentra en fase de ejecución el Palacio de Congresos y Exposiciones de la Ciudad de León.

De forma general, la actuación representa la apertura de nuevos viales, que conectan con los ya existentes, y a lo largo de los cuales se incorporan también los diferentes servicios e instalaciones, que permitirán la posterior edificación del sector.

Se ha procurado mantener los criterios de diseño y materiales ya aplicados a la ejecución de lo elementos adyacentes

#### 1.3.- ALCANCE

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares rige en las materias expresamente contempladas en sus distintos apartados, en cuanto no se opongan a lo establecido en la normativa vigente de obligado cumplimiento.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que al respecto señale la Dirección Técnica de la obra.

#### 1.4.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales del Proyecto y por la normativa incluida en el presente Pliego.

La relación de documentos que se entregará al Contratista, y en los que se definen las obras, numerados y con la denominación que en el Proyecto se les asigna, es la siguiente:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos a la Memoria.
- Documento nº 2. Planos.
- Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Documento nº 4. Presupuesto.
- Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud

El documento de mayor rango contractual es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares por cuanto a la calidad de los materiales y ejecución de las Obras se refiere, mientras que en relación con sus dimensiones y situación son los Planos los que prevalecen en caso de contradicción.

Por cuanto respecta al abono de las Obras el Pliego de Prescripciones tiene, asimismo, mayor rango que los Cuadros de Precios en caso de contradicción.

Con respecto al carácter contractual del resto de la documentación relativa al presente proyecto, será de aplicación lo dispuesto al respecto en la normativa vigente.

Será documento contractual el Programa de Trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El carácter contractual de cualquier otro documento diferente de aquellos contenidos en los artículos citados en el párrafo anterior, únicamente podrá ser efectivo si así se menciona expresamente en el Pliego de Licitación, de acuerdo con el artículo 67 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Finalmente, en lo que respecta a la completa definición de las obras a ejecutar, dado que tanto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares como los Planos no pueden definir de una manera absoluta todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que formarán parte de la obra, su ausencia no será responsabilidad de la Administración, ni del Proyectista, ni de la Dirección facultativa de las obras, siendo obligación del Contratista su correcta ejecución, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo CRITERIOS GENERALMENTE ACEPTADOS en la realización de obras similares.

Los datos u orientaciones relativas a la procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales de carácter meteorológico o general, relaciones de maquinaria, justificación de precios y, en general, la documentación habitualmente incluida en la Memoria del Proyecto, tiene carácter informativo, y, en consecuencia, debe considerarse tan solo como complementaria a la información que el Contratista debe adquirir directamente con sus propios medios.

En caso de duda, la interpretación del proyecto corresponde al Director de la Obra. Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunto de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad de obra, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

La contrata deberá poner de manifiesto todas las dudas, errores u omisiones que advierta en el proyecto en el más breve plazo posible, y siempre antes de que se ejecute la unidad de obra correspondiente.

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

En todas las unidades de obra que componen el conjunto de los trabajos, se considerarán incluidos todos los materiales, tiempos y operaciones para la realización de dicha unidad, así como la completa legalización de las instalaciones de las autoridades competentes, aun no estando reflejadas específicamente en la descripción de la unidad. El precio fijado para cada uno de los materiales es una referencia a la calidad de los mismos.

## 1.5.- DISPOSICIONES APLICABLES

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (B.O.E. número 257 de 26 de Octubre de 2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V. (MOPU), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, B.O.E. de 7 de Julio de 1976 (PG-3) y modificaciones aprobadas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos RC/16.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 (B.O.E. de 22 de Agosto de 2008).
- Norma de Construcción sismorresistente, parte general y edificación, NCSE-2, B.O.E. 11/10/2002.
- Ley 37/2015, de 29 de Septiembre, de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre B.O.E. de 23 de septiembre de 1994.
- Ley 10/2008, de 9 de Diciembre, de Carreteras de la Comunidad de Castilla y León.
- Reglamento de Carreteras de Castilla y León (Decreto 45/2011, de 28 de julio).
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Norma 3.1-IC, Trazado, Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero
- Instrucción 5.2.-IC, Drenaje superficial, Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero
- Norma 6.1-I.C "Secciones de firme" ORDEN FOM 3460/2003 de 28 de noviembre.
- Norma 6.3-I.C. "Rehabilitación de firmes" ORDEN FOM 3459/2003 de 28 de noviembre.
- Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento para Tubos de Hormigón Armado o Pretensado.

- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73) del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y Cemento.
- Norma 8.1-IC, Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras aprobada Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Instrucción 8.2-IC, Marcas viales, O.M. de marzo de 1987.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras O.M. de 31 de agosto de 1987
- Catálogo de señales de circulación de la Dirección General de Carreteras del MOPU, de Noviembre de 1986.
- Guía de señalización vertical de la Junta de Castilla y León.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de 15 de Septiembre de 1986.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974 (BOE de 2, 3 y 30 de octubre de 1974).
- Ley 31/1995, 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2.002 de 2 de agosto, publicado en el B.O.E. nº 224 de 12 de septiembre de 2.002.
- Normas de IBERDROLA, S.A., Compañía que suministra energía eléctrica al ámbito.
- Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras, 1.990.
- Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado (EH-PRE-72), aprobada por O.P.G. de 5 de Mayo de 1972 (B.O.E. de 11 y 26 de Mayo de 1972). Modificación, O.P.G. de 10 de Mayo de 1973 (B.O.E. de 18 de Mayo de 1973).
- Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (MOPU.), aprobadas por O.M. de 31 de Diciembre de 1958.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPU).
- Ley 3/98, de 24 de Junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Junta de Castilla y León,
- Decreto 217/2001, de 30 agosto por el que se aprueba el Reglamento de accesibilidad y supresión de barreras,
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
- Ordenanza Reguladora de las Obras e Instalaciones en los Espacios Libres Municipales de Dominio y Uso Público (1986).
- I.S.A. "Instalaciones de Salubridad-Alcantarillado". Aprobada por O.M. de 6 de marzo de 1973 (BOE de 17 de Marzo de 1973).
- Normas establecidas por la Compañía Telefónica Nacional de España a los efectos de instalación de canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- Normas Técnicas nacionales de obligado cumplimiento.
- Otras normas técnicas a las que se haga referencia en los distintos apartados de este Pliego.
- Ordenanzas y Reglamentos Municipales.
- Normas Tecnológicas NTJ "Jardinería y Paisajismo".
- Norma UNE-EN-1176 "Equipamiento de las áreas de juego" (que hace referencia a los requisitos que han de cumplir los juegos y su instalación).
- Norma UNE-EN-1177 "Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impacto"
- Norma UNE-EN 1401 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)
- Norma UNE-EN 13476 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE)
- Normas UNE.
- Código Técnico de la Edificación.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

Asimismo tendrán validez, incluso por encima de este Documento tanto el futuro Pliego de Condiciones Particulares para la Ejecución de las Obras en el que se justificará el correspondiente Concurso como el Contrato de Ejecución de las Obras que establecerá la relación contractual entre Administración y el Contratista adjudicatario.

### 1.6.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección Técnica de las Obras y a sus colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de materiales, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a los talleres o fábricas en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, facilitando igualmente los elementos necesarios para las pruebas, siendo de su cuenta todos los gastos que por este concepto se originen.

### 1.7.- PERSONAL DEL CONTRATISTA EN OBRA

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 5, 6 y 10 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Delegado del Contratista es la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad técnica y titulación adecuada para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Técnica.
- Colaborar con ésta en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Administración podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado o de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para ejecutar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en todos los documentos del Proyecto.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. La Dirección Técnica y el Coordinador en materia de Seguridad y Salud podrán exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a ellos o a sus subalternos, realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o que incumpla reiteradamente las normas de seguridad.

El Contratista deberá entregar a la Dirección Técnica y al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando éstos lo soliciten, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajes.

### 1.8.- CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento, los servicios afectados existentes, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general de toda la información adicional suministrada por la Administración al Contratista, o procurada por éste de terceros, le relevará de las obligaciones dimanantes del contrato.

### 1.9.- SERVIDUMBRES Y AUTORIZACIONES

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres (de paso, uso, suministro, etc.) afectadas por los trabajos.

En particular se mantendrá durante la ejecución de las obras, la posibilidad de acceso a las viviendas, locales y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos todos los permisos o licencias que se precisen para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto, y cumplirá estrictamente todas las condiciones que imponga el organismo o entidad otorgante del permiso.

Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista, así como todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, yacimientos, préstamos y vertederos.

Igualmente corresponderá al Contratista la elaboración de los proyectos y documentos necesarios para la legalización de las instalaciones previstas.

### 1.10.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista viene obligado a evitar la contaminación del aire (incluso acústica), cursos de agua, cultivos, y en general de cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras o la explotación de sus instalaciones auxiliares, en base a las disposiciones vigentes, en particular el vigente Reglamento Municipal para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones.

Todos los gastos originados, necesarios para el mantenimiento estricto de la normativa vigente, serán de cuenta del Contratista.

### 1.11.- POLICÍA Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza, seguridad y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad las medidas que le sean señaladas por la Normativa vigente, por las Autoridades competentes o por la Dirección Técnica de las obras.

A este respecto es obligación del Contratista:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, desperdicios, chatarra, andamios y todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en calzadas, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, cuando no hayan sido eventualmente cerrados en dichos casos.
- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución, ofrezca un buen aspecto.

- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico rodado y peatonal en la zona de las obras, especialmente en los puntos de posible peligro; al igual que en sus lindes e inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica por escrito en cuanto a instalación de señales complementarias o modificación de las instaladas.
- Cuando dicha señalización se aplique sobre las instalaciones dependientes de otros organismos o servicios públicos, el Contratista estará obligado a lo que sobre el particular establezcan aquellos de acuerdo con su propia normativa.
- La Dirección Técnica podrá establecer disposiciones de régimen interno en la obra, tales como áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad o cualquier otra de interés para la Administración.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo en ningún caso.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

La señalización será la reglamentaria en las obras, según O.M. de 31-8-87, Norma 8.3.I-C, además de la señalización y balizamiento que el Ingeniero Director ordene al Contratista colocar en la zona para una mayor seguridad de la circulación y del personal empleado en las obras, antes del comienzo de éstas.

### 1.12.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Además de los considerados en otros apartados de este pliego, no será objeto de abono directo los gastos que originen:

- Los gastos de formalización del contrato.
- Las tasas correspondientes a la Dirección e Inspección de la obra.
- Los gastos de replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma.
- Los gastos debidos a licencias, permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.
- Los de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los de protección de herramientas, maquinaria, acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas.
- Los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados y a inmuebles.
- Los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos que no se efectúen aprovechando carreteras existentes.
- Los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras y en su entorno.
- Los de remoción de las instalaciones, herramientas, material y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía.
- Los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Las derivadas de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos.
- En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

### 1.13.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Plazo de ejecución de las obras será el estipulado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, no obstante lo estipulado en la Memoria de este proyecto como plazo recomendable para la ejecución de las mismas.

Se propone un plazo para la ejecución de las obras de **SIETE (7)** meses como recomendable para la finalización de las mismas.

### 1.14.- INICIO DE LAS OBRAS

Se cumplirá el artículo 103 del PG-3.

La ejecución del contrato se inicia con la comprobación del replanteo. Si efectuada ésta se deduce la viabilidad del Proyecto a juicio de la Dirección Técnica, sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquella autorización para iniciarlas, empezándose a contar el plazo de ejecución desde el día siguiente al de la firma del correspondiente acta.

Los trabajos se iniciarán por aquellas actuaciones y en aquellos puntos que, a propuesta del Contratista, hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

El Contratista al presentarla oferta para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto la acompañará con el Plan de Obra que haya previsto, así como la relación de medios auxiliares y maquinaria que serán empleados en las obras. Una vez adjudicadas las obras, los medios propuestos, correspondientes a cada etapa del Plan presentado, quedarán adscritos a la misma durante su ejecución sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan de Obra y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

La señalización de las obras durante su ejecución, se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987, Norma 8.3.I-C.

El acta de comprobación del replanteo deberá firmarse antes de los treinta días (30 días) siguientes a la fecha de notificación al Contratista de la adjudicación definitiva.

El plazo de ejecución de las obras comenzará a contar a partir del día siguiente hábil de la fecha de acta de replanteo.

Antes del inicio de las obras, el Contratista dará aviso con antelación suficiente a todos los Servicios que puedan verse afectados, tanto públicos como privados. De forma especial, se notificará el inicio de las obras a los servicios técnicos de SALEAL y de Aguas de León, quien establecerán las pautas generales a cumplir y verificarán los puntos de conexión que se incluyen en el proyecto.

### 1.15.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

La Dirección Técnica será responsable de los replanteos generales necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos parciales y de detalle.

El Contratista deberá prever 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.

### 1.16.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos, caso de ser contractualmente exigible, deberá proporcionar la estimación en días calendario de los tiempos de ejecución de las actividades fundamentales en que se desglosan las obras, referidas a las distintas partes del ámbito en que estas se desarrollan.

El programa podrá ser objeto de revisión cuando sea requerido por la Dirección Técnica, si ésta considera que se han producido circunstancias que así lo exijan.

El Contratista adoptará las indicaciones que le transmita la Dirección Técnica, tanto en la redacción del programa inicial como en la de las sucesivas revisiones.

### 1.17.- MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear con el Programa de Trabajos.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa de la Dirección Técnica, reservándose ésta el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañará a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte de la Dirección Técnica, no responsabilizará a ésta de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo necesario. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad directa del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

### 1.18.- SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio de la Dirección Técnica el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, la Dirección Técnica podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe aquella, para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Técnica para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista.

### 1.19.- CONTROL DE CALIDAD

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones de la Dirección Técnica y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ" e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados Laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación de la Dirección Técnica. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades a la Dirección para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita de la Dirección Técnica, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara ésta.

El Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independientemente del realizado por la Administración correspondiente.

Los gastos derivados de este control de calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que han de entrar en las obras, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas se le presente Pliego, se verificarán por el Ingeniero Director de la obra, o si éste lo considera conveniente, en un Laboratorio oficial, de acuerdo a Normas de realización de ensayos reconocidos en la especialidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Ingeniero Director los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales

Cuando no se haya fijado en estas condiciones el número de ensayos que deban practicarse, lo determinará el Ingeniero Director, con el límite económico del 1% del Presupuesto para ensayos realizados para el control de calidad de las obras. No siendo dicho límite de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

A los efectos de la utilización de la partida de control de calidad, no se aplicará la baja de licitación, por lo que será de consumo íntegro sin aplicar la baja a juicio de la Dirección Técnica. A los efectos de certificación le será aplicable la baja de licitación.

A fin de que SALEAL pueda emitir el correspondiente acta de puesta en servicio, deberá entregarse a sus servicios técnicos los ensayos de estanqueidad realizados, así como el visionado interior de la red y los certificados de calidad de los materiales empleados.

## 1.20.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los excedentes de tierras procedentes de excavación y de rellenos, serán separados del resto, transportados al punto de gestión autorizado. En las labores de separación, manejo y almacenamiento se garantizarán todas las medidas de seguridad y salud aplicables.

Los residuos asociados a hormigones, ladrillos y materiales cerámicos, serán separados, definiéndose como residuos limpios desde el punto de vista de valoración. En las labores de separación, manejo y almacenamiento se garantizarán todas las medidas de seguridad y salud aplicables, utilizándose para su transporte contenedores y medios adecuados para tales efectos.

Por otra parte, los residuos recogidos como potencialmente peligrosos en el apartado 27.1 del Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, serán entregados a un gestor autorizado para su tratamiento, manipulándose, almacenándose y transportándose en contenedores apropiados y bajo las medidas de seguridad y salud necesarias.

En todo momento se seguirán las prescripciones definidas en el anejo de gestión de residuos de construcción y demolición, además de las indicadas en el RD 105/2008 de gestión de residuos y resto de normativa en vigor.

## 1.21.- RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o

parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección Técnica definirá, de conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones completas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección Técnica determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección Técnica podrá autorizar el cambio de procedencia.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección Técnica considerase que la información no es suficiente, podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa, por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas

## 1.22.- MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o cuando a falta de prescripciones formales se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, la Dirección Técnica dará orden al Contratista para que éste, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados han sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

### 1.23.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que concluya el plazo de garantía, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Técnica haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración o de vicios del Proyecto, salvo que éste haya sido presentado por el Contratista en la licitación, si ésta se hubiese convocado bajo la figura de Concurso de Proyecto y Obra.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Técnica ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la conclusión del plazo de garantía, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

### 1.24.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación de la Dirección Técnica o del órgano competente de la Administración, en su caso, será removido, desmontado o demolido si la Dirección Técnica lo exigiera.

En particular, se dará puntual noticia a la Dirección Técnica de aquellas actuaciones imprevistas cuya realización sea necesaria e inaplazable.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

### 1.25.- PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS

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

### 1.26.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos o de objetos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección Técnica.

Son propiedad de la Administración todos los objetos encontrados en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Promotor, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista está obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar su personal empleado en obra.

### 1.27.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del Proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres afectados, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su recepción no serán de abono.

Inmediatamente antes de la recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria de la Dirección Técnica, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

### 1.28.- VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran en letra en el cuadro de precios N°1 para cada unidad de obra y, en su caso, a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente aprobados, en cuya determinación la Dirección Técnica habrá seguido el criterio de la cláusula 60 del P.C.A.G. para la contratación de obras del Estado.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como costes indirectos en la normativa de contratación administrativa, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Para la valoración de las actuaciones imprevistas de ejecución necesaria e inaplazable, el contratista deberá aportar la documentación precisa para determinar el coste con la mayor objetividad.

Todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuran especificadas en los cuadros de precios y en la definición de los precios nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

La medición a determinar para cada unidad será, salvo que en el artículo correspondiente de este pliego se especifique otra cosa, la correspondiente a la cantidad de la misma realmente ejecutada.

Para aquellas unidades o partes de la obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Técnica con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las comprobaciones y toma de datos oportunas, en particular en aquellos casos en que la medición de la obra ejecutada sea superior a la prevista en el Proyecto. Cuando se produzca esta circunstancia y el Contratista no haya realizado el aviso, deberá aceptar el criterio de medición de la Dirección Técnica.

### 1.29.- ZONAS DE ACOPIOS E INSTALACIONES DE OBRA

Será responsabilidad del contratista la obtención de los permisos y autorizaciones para la implantación de obra, zonas de acopios e instalaciones diversas. Asimismo, la elección de estos será también labor del contratista, debiendo contar con la autorización de la Dirección de Obras, además del titular de las parcelas ocupadas. Así pues, la propuesta del proyecto no es vinculante, siendo el contratista el encargado de organizar este aspecto de la obra. En este sentido, el posible coste de las ocupaciones temporales que requiera el Contratista para la implantación de acopios o instalaciones se considera incluido dentro de los costes indirectos de la obra, por lo que no será de abono independiente.

### 1.30.- SERVICIOS EXISTENTES

Los planos de servicios existentes que se facilitan en el proyecto son únicamente orientativos.

El contratista deberá realizar las oportunas calicatas manuales para la perfecta localización de dichos servicios.

Todos los gastos originados por estos trabajos serán a cargo del Contratista, ya sean en la fase de replanteo como durante la ejecución de las obras.

### 1.31.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto vienen calificadas en el mismo como "a justificar" o bien "de abono íntegro" y se abonarán conforme se indica en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto a lo establecido en la Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Se consideran como "a justificar" aquellas partidas susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes, previa justificación de las obras y trabajos que con cargo a ellas hayan sido ejecutadas.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se valorará de acuerdo a los precios contradictorios que, en su caso, hubiera aprobado la Dirección de Obra y con arreglo al resultado de las mediciones correspondientes, aplicando los criterios expuestos en el anterior apartado.

Las partidas alzadas que figuran como de "abono íntegro" indican de modo expreso y conciso a qué tipo de obras son aplicables, y para la realización de las obras allí especificadas, el Contratista no podrá reclamar de la Dirección Técnica el abono de cantidades suplementarias.

El abono de este tipo de partidas alzadas (las de abono íntegro) no se incluirá en certificación hasta que la Dirección de la obra tenga constancia de que se hayan realizado por completo los trabajos por los que se disponen, y en caso de que no hayan sido necesarias, no se abonarán.

### 1.32.- VALORACIÓN DE OBRAS DEFECTUOSAS

Si la Dirección Técnica ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán en principio también al Contratista. Si resulta comprobada la inexistencia de aquellos vicios o defectos, la Administración se hará cargo de ello.

Lo dispuesto en el párrafo anterior también será de aplicación en cuanto a la realización de ensayos de aquellos materiales en los que recaiga sospecha sobre su calidad, y siempre serán de cuenta del Contratista cuando el resultado de los ensayos realizados sea "no apto".

Si la Dirección Técnica estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

### 1.33.- VALORACIÓN DE OBRAS EJECUTADAS EN EXCESO

Aun cuando los excesos de obra construida sean inevitables a juicio de la Dirección Técnica, o autorizados por ésta, no son de abono si dichos excesos o sobrecargos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente, o si en las prescripciones relativas a medición y abono de la unidad de obra en cuestión así queda establecido.

Únicamente son de abono los excesos de obra o sobrecargos inevitables en los casos en que así está contemplado en este pliego. El precio de aplicación para estos excesos abonables es el mismo precio unitario de la obra no ejecutada en exceso.

### 1.34.- VALORACIÓN DE OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO

Si la obra realmente ejecutada tiene dimensiones inferiores a las definidas en los planos, la medición para su valoración es la correspondiente a la obra realmente ejecutada.

### 1.35.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº2, abonándose los materiales que a juicio de la Dirección de Obra esté justificado considerar como acopiables incrementados en sus costes indirectos.

### 1.36.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

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

Si de las comprobaciones efectuadas los resultados no fueran satisfactorios, se hará constar en el acta, y la Dirección Técnica señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para corregirlos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Del mismo modo que se ha de notificar el inicio de las obras a los distintos Servicios públicos o privados, así también se notificará de la finalización de los mismos, de manera que estos puedan certificar la puesta en servicio. Para el caso de la red de saneamiento, se entregarán a los servicios técnicos de Saleal las pruebas de estanqueidad y visionado interior de la nueva red. Para el caso de la red de abastecimiento, deberá procederse a la limpieza y desinfección de la red, entregando a Aguas de León los correspondientes certificados de tal actuación.

### 1.37.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras será de DOCE (12) meses contados a partir de la recepción de las mismas o superior si así se indica en el Pliego de Condiciones Administrativas.

### 1.38.- CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Durante el plazo de garantía el Contratista cuidará de la conservación y policía de la totalidad de las obras, reparando a su cargo aquellas deficiencias que surjan en este periodo y le sean imputables.

### 1.39.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

Con anterioridad a la recepción de las obras, el Contratista entregará a la Dirección Técnica la siguiente documentación:

- Plano acotado de planta de urbanización de superficie.
- Planos acotados (incluso profundidades de pozos) de planta de las distintas redes de servicios.
- Relación de fabricantes y suministradores.
- Resultados de ensayos de control de calidad.
- Manuales de uso de todos los mecanismos, dispositivos, etc., instalados en la obra.

### 1.40.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como regla de buena práctica en la construcción y según las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa y se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Serán de aplicación, a este respecto, cuantas normas señalen los reglamentos e instrucciones especificadas en el presente Pliego.

## 2.- CAPÍTULO II: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

### 2.1.- GENERALIDADES

Los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose algunas como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción EHE-08 y RC-16
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.
- Normas técnicas existentes o aprobadas en relación con los diferentes servicios municipales.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Contratista, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Contratista con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

### 2.2.- AGUAS

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub>, rebase 14 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 gr. por litro (6.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

El agua no contendrá sales magnésicas, sulfato de calcio ni materiales orgánicos que le hagan no potable y dentro de las exigencias previstas en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En ningún caso deberá emplearse agua de amasado que reduzca la resistencia a compresión, de una mezcla hidráulica, en más del 1%, en comparación con una mezcla de la misma dosificación, y materiales idénticos, hecha con agua destilada.

## 2.3.- ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 2.3.1.- ARENAS

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

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será de arena natural, rocas machacadas, mezcla de ambos materiales, u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio de la Dirección Facultativa.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueda presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro que a continuación se detalla, además de las indicaciones de la instrucción EHE.

Cantidad máxima en % del peso total de la muestra.

- Terrones de arcilla: 1,00
- Determinados con arreglo al método ensayo UNE 7133
- Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2: 0,50
- Determinado con arreglo al método de ensayo UNE-7244
- Compuestos de azufre, expresados en SO y referidos al árido seco: 0,4
- Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83.120

### 2.3.2.- ÁRIDO GRUESO (A EMPLEAR EN HORMIGONES)

Se define como "grava", o "árido grueso", el que resulta retenido por el tamiz 5, UNE 7050, y como "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que de por sí, o por mezcla, posee las propiedades de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El árido grueso a emplear en hormigones será grava de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica y esté debidamente justificado a juicio de la Dirección Facultativa.

Respecto a la limitación de tamaño del árido grueso se considerará lo especificado en la EHE-08

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar las gravas o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro siguiente: Cantidad máxima de % del peso total de la muestra.

- Terrones de arcilla: 0,25

- Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7133
- Particulares blancas: 5,00
- Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7134
- Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2: 1,00
- Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7244
- Compuesto de azufre, expresados en SO y referidos al ácido seco: 0,4
- Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83,120

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7234.

Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción EHE.

## 2.4.- MADERA

La madera a emplear en entibaciones, apeos, combas, andamios, encofrados, etc., deberán cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286.1 del P.G.-3.

La forma y dimensiones de la madera serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

El empleo de tabloncillo de encofrado de paramentos vistos estará sujeto a la conformidad de la Dirección de Obra, que dará su autorización previamente al hormigonado.

## 2.5.- LADRILLOS MACIZOS

Se definen como ladrillos macizos a los ladrillos compactados de arcilla cocida en forma de paralelepípedos rectangulares y dimensiones aproximadas 5 x 11,5 x 24 cms.

Estarán fabricados con arcilla y arena o tierras arcillosas. Serán homogéneos de grano fino y uniforme, de textura compacta y capaz de soportar, sin desperfectos, una presión de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm<sup>2</sup>). Carecerán de grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con el martillo. Serán inalterables al agua, a la intemperie y resistentes al fuego. Tendrán buena

adherencia a los morteros. Su capacidad de absorción de agua será inferior al 14 % en peso, después de un día de inmersión. Estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas.

## 2.6.- CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos en las obras de carácter oficial (RC-16), y en el Artículo 26º de la Instrucción (EHE-08). Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al mortero, hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la citada Instrucción. Así mismo, deberá cumplir las recomendaciones y prescripciones contenidas en la EHE.

El cemento a emplear en las obras del presente Proyecto será Portland, siempre que el terreno lo permita. En caso contrario se dispondrá de un cemento apropiado al ambiente que dé resistencias similares y que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se aplica la denominación de cemento Portland al producto reducido a polvo fino que se obtiene por la calcinación hasta un principio de fusión, de mezclas muy íntimas, artificialmente hechas y convenientemente dosificadas, de materias calizas y arcillosas, sin más adición que la de yeso, que no podrá exceder del tres por ciento (3%).

El azufre total que contenga no excederá del uno por ciento (1%).

La cantidad de agua del cemento no excederá del dos por ciento (2%) en peso, ni la pérdida de peso por calcinación será mayor del cuatro por ciento (4%).

El fraguado de la pasta normal de cemento conservado en agua dulce no empezará antes de cuarenta y cinco minutos (45) contados desde que se comenzó a amasar, y terminará antes de las doce horas (12) a partir del mismo momento.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a la serie completa en ensayos que indique el Ingeniero Director, no pudiendo emplearse dicho cemento en la obra hasta que no haya sido aprobado por éste.

## 2.7.- HORMIGONES

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 30, 37, y 68 de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 15 N/mm<sup>2</sup> en obra a los 28 días.

Los hormigones en masa, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>, en obra a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 25 N/mm<sup>2</sup>, en la obra a los 28 días.

Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima el Ingeniero Director de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra deberán cumplir las condiciones impuestas en la EHE. Se establecen, así mismo las siguientes definiciones:

- Resistencia especificada o de proyecto  $f_{ck}$  es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos, asociado en la citada Instrucción a un nivel de confianza del 95% (noventa y cinco por ciento).
- Resistencia característica real de obra,  $f_{c, real}$ , es el valor que corresponde al cuantil del 5% (cinco por ciento) en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.
- Resistencia característica estimada  $f_{st}$ , es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia, sobre probetas tomadas en obra.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.

Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, aunque es aconsejable la dosificación en peso de los áridos. Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen diferentes tipos de conglomerados. Antes de comenzar deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

### Tipos de hormigones

Los tipos de hormigones a emplear en obra serán los definidos para las distintas unidades de obra.

Se deja a criterio de la Dirección Facultativa el empleo de aditivos resistentes contra la agresión química de los sulfatos.

### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por la Dirección Facultativa. Dicha fórmula señalará exactamente:

- La granulometría de áridos combinados, incluso el cemento.
- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón fresco. Así mismo se hará constar la consistencia. Dicha consistencia se definirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas.

La fórmula de trabajo será entregada por el Contratista a la Dirección Facultativa al menos treinta (30) días antes de su fabricación, para su ensayo en laboratorio.

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de aglomerante
- El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso
- La naturaleza o proporción de adiciones
- El método de puesta en obra

La dosificación de cemento no rebasará los cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco, salvo justificación especial. Cuando el hormigón haya de estar sometido a la intemperie, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m<sup>3</sup>).

La consistencia de los hormigones frescos será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado.

En el hormigón fresco, dosificado con arreglo a la fórmula de trabajo, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Consistencia:  $\pm 15\%$  valor que representa el escurrimiento de la mezcla sacudida.
- Aire ocluido:  $\pm 0,5\%$  del volumen de hormigón fresco.
- Adiciones: A fijar en cada caso por el Ingeniero Encargado.

- Relación agua libre / cemento:  $\pm 0,04$ , sin rebasar los límites de la tabla EHE.
- Granulometría de los áridos combinados (incluido el cemento).
- Tamices superiores al n° 4 ASTM:  $\pm 4\%$  en peso.
- Tamices comprendidos entre el n° 8 ASTM y el n° 100 ASTM:  $+ 3\%$  en peso.
- Tamiz n° 200 ASTM:  $\pm 2,5\%$  en peso.

Como norma general, el hormigón empleado deberá ser fabricado en central, respetándose en todo caso lo previsto en el Art. 69.2 de la Instrucción EHE.

En caso de utilizarse hormigón no fabricado en central, deberá contarse con la autorización previa de la Dirección Técnica, y además, su dosificación se realizará necesariamente en peso. El amasado se realizará con un periodo de batido, a velocidad de régimen, no inferior a 90 segundos.

No se autorizará en ningún caso la fabricación de hormigón a mano.

### Entrega y recepción del hormigón

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que se archivará en la oficina de obra y que estará en todo momento a disposición de la Dirección Técnica, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón: Designación de acuerdo con el apartado 39.2 de la Instrucción EHE.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  Kg.
- Relación agua /cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

#### **Ejecución de juntas de hormigonado**

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

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.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento, y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

#### **Curado**

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se exigen al agua de amasado.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras, prohibiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

#### **Acabado del hormigón**

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización de la Dirección Técnica.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente: Superficies vistas: Cinco milímetros (5 mm) Superficies ocultas: Diez milímetros (10 mm)

Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros ( $\pm 4$  mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

Cuando el acabado de superficies sea, a juicio de la Dirección Técnica, defectuoso, éste podrá ordenar alguno de los tratamientos que se especifican en el siguiente punto.

#### **Tratamiento de las superficies vistas del hormigón**

En los lugares indicados en los planos o donde ordene la Dirección Técnica, se tratarán las superficies vistas del hormigón por los medios indicados.

En todos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas de la Dirección Técnica, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquélla le ordene.

#### **Medición y abono**

El hormigón se abonará, con carácter general, por metros cúbicos realmente puestos en obra, salvo que la unidad de obra especifique lo contrario.

El precio unitario comprende todas las actividades y materiales necesarios para su correcta puesta en obra, incluyendo compactación o vibrado, ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las operaciones precisas 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, ni tampoco los sobre espesores ocasionados por los diferentes acabados superficiales.

### **2.8.- ADITIVOS PARA HORMIGONES**

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

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

Es obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4 % en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4 % del volumen del hormigón fresco.

El empleo de aireantes no impedirá en forma alguna, que los hormigones con ellos fabricados verifiquen las resistencias características exigidas.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 29 de Instrucción EHE-08.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

## 2.9.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, recibido de juntas y en general relleno de oquedades que precisen refuerzo.

### Tipos y dosificaciones

Los tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland serán los definidos en los distintos proyectos específicos, los cuales responderán, en general a los tipos siguientes:

M-40 y M-250 serán los morteros usados más frecuentemente en esta obra

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de los estudios y ensayos oportunos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y del agua variará desde el uno por ocho (1/8) hasta el uno por uno (1/1) de acuerdo con las exigencias de la unidad de obra.

Aditivos: Los productos de adición que se utilicen para mejorar alguna de las propiedades de los morteros, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

## 2.10.- REDONDOS PARA ARMADURAS

Las armaduras del hormigón estarán constituidas por barras corrugadas de acero especial, y se utilizarán, salvo justificación especial que deberá aprobar la Dirección Facultativa, los tipos señalados a continuación.

En las obras correspondientes al presente Proyecto, se utilizará acero (barras corrugadas) tipo B 500 S y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

En cualquier caso, el Contratista podrá proponer la utilización de otras calidades de acero, que podrán ser aceptadas por la Dirección Facultativa, siempre y cuando se conserven la totalidad de las características mecánicas del acero y de fisuración del hormigón.

El contratista ha de presentar al Ingeniero Director para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar. El despiece deberá contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Documento nº2 "Planos" e indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes, así como el número y longitud de estos y detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneización, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Las barras corrugadas se almacenarán separadas del suelo y de forma que no estén expuestas a una excesiva humedad, ni se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción, se realizará de acuerdo con lo prescrito por la Norma UNE-36088.

La utilización de barras lisas en armaduras estará limitada, salvo especificación expresa de la Dirección Facultativa, a los casos de armaduras auxiliares (ganchos de elevación, de fijación, etc.), o cuando aquéllas deban ser soldadas en determinadas condiciones especiales, exigiéndose al Contratista, en este caso, el correspondiente certificado de garantía del fabricante sobre la aptitud del material para ser soldado, así como las respectivas indicaciones sobre los procedimientos y condiciones en que éste deba ser realizado.

Los aceros en redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas, cualquiera que sea su longitud, no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas.

### 2.11.- MATERIALES A UTILIZAR EN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Para aquellos materiales no contemplados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas a utilizar en las redes de abastecimiento y saneamiento y sus elementos, estos serán los utilizados y aprobados por el servicio de aguas del Ayuntamiento o la empresa gestora del servicio.

### 2.12.- TUBERÍAS, PIEZAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN CANALIZACIONES A PRESIÓN.

Las tuberías serán de fundición dúctil, compuesta en consecuencia por grafito esferoidal, alcanzándose una resistencia a tracción mínima de 42 kg/mm<sup>2</sup>. Los tubos se obtendrán por centrifugación. Exteriormente se les dotará de una capa de Zn aplicada por electro-deposición. Encima de esta capa se les aplicará un último tratamiento con barniz. Interiormente irán revestidos por una capa de revestimiento interior de mortero de cemento. La junta será la conocida como "automática - flexible", con un extremo en enchufe y otro extremo liso. La estanqueidad se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma, situado en el extremo con enchufe.

Se pondrá especial cuidado en que toda la tubería descansa sobre su generatriz, para ello se efectuarán pequeños rebajes del terreno en la zona de enchufe. Las uniones se efectuarán con cuidado de no perder la flexibilidad de que disponen y que es de 5 grad. entre dos alineaciones consecutivas. La presión de trabajo deberá de ser inferior a 30 kg/cm<sup>2</sup> para diámetros hasta 300 mm. y de 25 kg/cm<sup>2</sup> para diámetros entre 350 y 600 mm. La presión de prueba hidráulica, según el Pliego, se realizará con un coeficiente de seguridad de 3.

Los productos de canalización de fundición dúctil y sus accesorios y complementos serán conformes a las siguientes Normas:

ELEMENTOS	NORMAS		
	ESPAÑOLAS UNE	EUROPEAS EN	INTERNACIONALES ISO
Canalizaciones de fundición dúctil	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 2531
Tubos con enchufes	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 2531
Tubos con Bridas	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 2531
Accesorios con enchufe	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 2531
Accesorios con Bridas	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 2531
Bridas y sus uniones. Parte 2: Bridas de fundición.	UNE-EN 1092-2	EN 1092-2	ISO 2531
Juntas estancas de caucho Especificaciones de los materiales	UNE-EN 545:2011 UNE-EN 681-1	EN 681-1	ISO 4633
Revestimiento exterior de zinc de los tubos	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 8179-1
Manga de polietileno	UNE-EN 545:2011	EN 545	ISO 8180
Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.	UNE-EN ISO 9001	EN 29001	ISO 9001
Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa	UNE-EN ISO 9002	EN 29002	ISO 9002

### 2.13.- TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) Y POLIETILENO (PE) PARA ABASTECIMIENTO

Cumplirá los artículos 2.22 y 8, 10 y 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Abastecimiento de Aguas (P.T.A.-74) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Cualquier otro tipo de juntas de las no descritas en los artículos anteriores, deberá de ser sometido previamente a la aprobación del Ingeniero Director, junto con los certificados o características del fabricante.

Se utilizarán tuberías de polietileno PE-100 de banda azul y presión de trabajo 10 atmósferas.

Se estará a lo dispuesto en la Norma UNE-EN 12201.

## 2.14.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLICLORURO DE VINILO PARA SANEAMIENTO

Las Tuberías de Policloruro de vinilo serán de pared estructurada y cumplirán las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 1401
- Norma UNE-EN 13476
- Color rojo teja según UNE.48.103 (RAL 8023)
- Rigidez circunferencial SN 4 kN/m<sup>2</sup> y SN 8 kN/m<sup>2</sup>. según UNE-EN 1401.
- UNE EN ISO 9002 Control de calidad de los procesos de producción.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

Como norma y sin justificación previa se utilizarán:

- Tubos con rigidez circunferencial SN 8 kN/m<sup>2</sup>.

## 2.15.- ACERO EN PERFILES, PLETINAS Y CHAPAS

Será de aplicación lo especificado en el Art. 250 del PG 3/75.

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldables y laminados.

Los aceros utilizados cumplirán las prescripciones correspondientes a las Normas MV y UNE 36080-73. Serán de calidad S-275 J0 tanto para chapas y tuberías como para pletinas y perfiles.

Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc., deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección especificadas en el artículo 272 del PG-3.

Las barandillas, etc., se les dará una protección interior y exterior consistente en galvanizado por inmersión.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

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.

## 2.16.- TUBERÍAS CORRUGADAS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los conductos serán corrugados exteriormente y liso interior.

Las medidas normalizadas serán:

Díámetro Exterior mm	Tolerancia D.ext. (mm)	Longitud Rollos (m)	Radio de curva (mm)
63	-0, +1,2	100	378
90	-0, +1,7	100	540
110	-0, +2,00	50	660
160	-0, +2,90	25	800

La utilización de tubos será en rollos con guía de PP y manguitos de unión en sus extremos.

Los productos de canalización de polietileno y sus accesorios y complementos serán conformes a las siguientes Normas:  
NORMA EUROPEA EN 50086-2-4.

Los colores normalizados para cada servicio serán:

- Conducciones eléctricas como alumbrado público y baja, media y alta tensión color ROJO.
- Canalizaciones de comunicaciones color VERDE.
- Canalizaciones telefónicas color NEGRO

## 2.17.- TAPAS, REJILLAS Y MATERIALES DE FUNDICIÓN

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE EN 124 1994 y las siguientes condiciones:

La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.

No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.

La resistencia mínima a la tracción será de 500 Mpa., con un límite elástico convencional de 320 Mpa. Y un alargamiento mínimo del 7%. Las barras de ensayo se sacaran de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

Para tapas en calzada se utilizará fundición tipo D-400.

Para tapas en aceras y resto de casos se utilizará fundición del tipo C-250.

La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire y huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia, a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por la Administración.

## 2.18.- PINTURAS

### Condiciones generales

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma garantizará la bondad de sus condiciones.

La pintura tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme, bastante gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo de transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas, cubrirá la precedente con espesor uniforme y sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeración de color. Según el caso, la Dirección Facultativa señalará la clase de color de la pintura, así como las manos o capas que deberán darse. Las distintas manos a aplicarse deberán realizarse también en distintos colores.

La pintura será de color estable, sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente a la misma.

En función de las características del soporte se elegirá el tipo de pintura adecuado para evitar la reacción química entre ambos.

Antes de procederse a la pintura de los materiales, se efectuará, indispensablemente, la limpieza y secado de la superficie de los mismos.

Serán de aplicación, así mismo, las especificaciones contenidas en las "Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial" (INTA).

### Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales féreos.

#### Pinturas de minio de plomo

Se definen como pinturas de minio de plomo, para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el Artículo 270 del PG-3.

Las pinturas en cuestión se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro
- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.
- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

La composición y características de la pintura líquida, así como las características de la película seca, una vez realizada la aplicación correspondiente, se ajustarán a lo especificado en los Artículos 270.2, 270.3 y 270.4 del PG-3.

#### Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro

Se definen como pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el Artículo 271 del PG-3.

Las pinturas en cuestión se clasificarán en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla, a partes iguales, de resina gliceroftálica y aceite de linaza crudo, disuelta en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Tipo II: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una solución de resina gliceroftálica, modificada con aceites vegetales, con la cantidad adecuada de disolvente volátil.
- Tipo III: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica.

La composición y características de la pintura líquida, así como las características de la película seca, una vez efectuada la aplicación correspondiente, se ajustarán a lo indicado en los Artículos 271.1, 271.3, 271.4 y 271.5 del PG-3.

#### Pinturas a base de resinas epoxi

Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por un componente resinoso de tipo alfaepoxi y un agente de curado en frío (poliamida). El pigmento, conteniendo al menos un 75% de minio de plomo, deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina.

Se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en el Artículo 272.3 del PG-3.

### 2.19.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La recepción de los materiales tendrá en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en obra, y no excluirá al Contratista de las responsabilidades sobre la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en que hayan sido empleadas.

### 2.20.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO

Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, será en todo caso de primera calidad y reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra y de conformidad con el Pliego de Condiciones de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y aprobado por el "Consejo Superior de Colegios de Arquitectos", bien con los Pliegos de Condiciones aprobados por R.O. de 13 de Marzo de 1903 y R.O. de 4 de Septiembre de 1908. Se consideran además de aplicación las Normas: MP-160, NA-61 y PCHA-61 del I.E.T.C.O y el CTE. Así mismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

### 2.21.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte de los materiales hasta el lugar de acopio o de empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir toda la legislación vigente al respecto, estarán provistos de los elementos necesarios para evitar alteraciones perjudiciales en los mismos.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que se asegure su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento. A tal fin, la Dirección Facultativa podrá ordenar, si lo considera necesario, la instalación de plataformas, cubiertas, o edificios provisionales, para la protección de los materiales.

## 3.- CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA

### 3.1.- DESBROCE DEL TERRENO

#### 3.1.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por el proyecto todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, y en definitiva, los trabajos previos de despeje del terreno donde deberá ubicarse la obra. En esta unidad están comprendidas las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Tala de los árboles arrancados.
- Demoliciones de muros y edificaciones, tapias, muretes de separación de parcelas y bancales.
- Retirada a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar indicado por el Director de Obra a cualquier distancia.

#### 3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Se cumplirán con todas las medidas de seguridad y gestión de residuos, y especialmente en el caso de presencia de materiales con contenido en amianto, en cuyo caso deberá contarse con un gestor autorizado y tramitar los correspondientes permisos administrativos.

#### 3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará conforme a las distintas unidades de obra definidas:

- M2 Despeje y desbroce del terreno consistente en la eliminación de la cubierta vegetal, pequeños árboles y escombros incluso saneo, con extracción mecánica, y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados del material sobrante.
- Ud Tala de arbol, de cualquier diámetro, incluso arranque y extracción del tocón, troceado y transporte a gestor de residuos autorizado (incluso parte proporcional de tasa de gestión), incluso relleno del hueco con zahorra natural.

- M3 Demolición completa de edificio, desde la rasante, por empuje de máquina retroexcavadora grande, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, y retirada previa de elementos especiales tales como la cobertura de amianto con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

- M2 Demolición de muro de cualquier espesor, por medios mecánicos, incluso retirada de cimentación.

### 3.2.- DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

#### 3.2.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la demolición de obras de pavimentos de hormigón con o sin baldosa en calzadas, aceras, mezclas bituminosas y otros elementos, incluyendo la base y sub-base del mismo, bordillos, rigolas, saneo de blandones hasta 1 m de profundidad, y la posterior carga, transporte y descarga en vertedero de los productos resultantes, así como la retirada y acopio de mobiliario urbano

#### 3.2.2.- EJECUCIÓN

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Se utilizará tanto maquinaria (excavadora con pica, máquina retro con martillo, compresor con martillo manual en zonas próximas a fachadas o elementos susceptibles de deterioro) como medios manuales para descubrir y mantener arquetas y servicios evitando su rotura.

Se demolerá hasta un espesor medio de 50 cm, incluyendo la excavación de tierras bajo pavimento de hormigón hasta conseguir cota de apoyo de la nueva base, incluso excavación y relleno con zahorra natural de blandones y rellenos mal compactados hasta 1 m de profundidad.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 a 22:00 horas, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a las aceras a demoler.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

#### 3.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener.

Se define la siguiente unidad de obra:

- M<sup>2</sup> de Demolición de pavimento de hormigón con o sin baldosa, adoquín o pavimento bituminoso, hasta 50 cm. de espesor medio, incluyendo la excavación de tierras bajo pavimento hasta conseguir cota de apoyo de nueva base, la excavación de blandones y rellenos mal compactados hasta 1m. de profundidad con zahorra natural, la parte proporcional de desmontaje de bordillos, corte de pavimento, canalizaciones, conducciones, demolición de arquetas o pozos necesarios y limpieza. Incluye la utilización de maquinaria (excavadora con pica, martillos neumáticos, etc...) y los medios manuales para descubrir y mantener arquetas y servicios evitando su rotura. Incluso carga y transporte de productos a vertedero o gestor de residuos autorizado; acopio en palet, y transporte a almacén municipal de tapas, marcos rejillas, etc de fundición

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. Se incluye la excavación y el relleno de los blandones con zahorra natural hasta 1 m de profundidad. Caso de que los blandones tengan una profundidad superior a 1 m, la excavación y el relleno de la parte por debajo de ese metro de profundidad, se medirán y abonarán de forma independiente a través de las unidades de excavación en zanjas y relleno de zanjas. Se incluye la retirada, desmontaje, acopio, paletizado y transporte a almacén municipal o lugar a determinar por la Dirección Facultativa de todos los marcos, tapas, rejillas y cualquier otro elemento de fundición valorizable

Donde no sea preciso demoler el firme inferior, se procederá únicamente al levantado del acerado superior:

- M<sup>2</sup> Levantado de baldosa o adoquín, por medios manuales y mecánicos, incluso regularización de la superficie de asiento para la posterior colocación de un nuevo pavimento, incluso la recuperación a mano de los elementos sin roturas, para su acopio o utilización posterior en el lugar indicado por la Dirección de Obra. Incluye la utilización de maquinaria (excavadora con martillo, martillos neumáticos, etc...) y los medios manuales para descubrir y mantener arquetas y servicios evitando su rotura. Incluso

carga y transporte de productos a vertedero o gestor de residuos autorizado; acopio en palet, y transporte a almacén municipal de tapas, marcos rejillas, etc de fundición

La Dirección de Obra delimitará aquellas zonas susceptibles de recuperación de los elementos prefabricados para su posterior reutilización en obra o transporte de los almacenes municipales.

Se considera también de forma independiente el levantado de bordillo para su reutilización:

- MI Levantado de bordillo, por medios manuales y mecánicos, incluso regularización de la superficie de asiento para la posterior colocación de un nuevo pavimento, incluso la recuperación a mano de los elementos sin roturas, para su acopio o utilización posterior en el lugar indicado por la Dirección de Obra. Incluye la utilización de maquinaria (excavadora con martillo, martillos neumáticos, etc...) y los medios manuales para descubrir y mantener arquetas y servicios evitando su rotura. Incluso carga y transporte de productos a vertedero o gestor de residuos autorizado; acopio en palet, y transporte a almacén municipal de tapas, marcos rejillas, etc de fundición.

- MI Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.

### 3.3.- EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y PERFILADO

#### 3.3.1.- DEFINICIÓN

Se define la siguiente unidad de obra:

- M3 Excavación, nivelado, perfilado y compactación, en todo tipo de terreno hasta ajuste de la rasante definitiva de apoyo del firme, incluso saneo, con extracción mecánica, y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados del material sobrante.

Comprende esta unidad el conjunto de actuaciones precisas para dotar a la superficie de asiento de la primera capa del firme de una geometría regular y de un grado de compactación equivalente al 98% del Proctor Modificado. Para ello, se procederá a la excavación, nivelación y perfilado en todo tipo de terreno hasta ajuste de la rasante definitiva, con extracción mecánica, y transporte a vertedero de material sobrante.

De forma previa, se establece también la unidad de desbroce, consistente en la retirada de la tierra vegetal superficial para su acopio y posterior reutilización.

#### 3.3.2.- MATERIALES

Si se requiere la aportación de suelos, éstos serán adecuados o seleccionados, según la categoría de explanada a conseguir, de acuerdo con la clasificación de suelos del art. 330 del PG-3.

En caso de que el terreno no cumpliera dichas características se procederá a mejorar la explanada excavando y rellenando posteriormente con suelo seleccionado en una profundidad de 50 cm.

#### 3.3.3.- EJECUCIÓN

Después de instaladas las canalizaciones de servicios se procederá por los medios que se consideren idóneos, manuales o mecánicos, al rasante de lo que constituirá la superficie de asiento del firme, esta actividad consistirá en dejar dicha superficie con la rasante prevista en Proyecto, con una geometría regular, sensiblemente plana, sin puntos altos ni bajos, de forma que pueda conseguirse un espesor uniforme en la inmediata capa de firme. Una vez realizado el rasante se procederá a la compactación, prestando especial atención a las zonas de zanjas y al entorno de los registros de las redes de servicios.

#### 3.3.4.- CONTROL DE CALIDAD

En principio se efectuarán las comprobaciones relativas a geometría y compactación. En lo referente a ensayos se seguirá lo indicado en el Anejo de Control de Calidad.

Cuando se plantee duda sobre la idoneidad del suelo que ha de constituir la explanada, se procederá a la realización de los correspondientes ensayos de identificación.

Se realizará un control geométrico continuo, facilitando los datos a la Dirección de Obra si esta lo requiriese.

#### 3.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) medidos en obra incluyéndose la preparación de la superficie de asiento de la primera capa del firme, de acuerdo al siguiente precio:

- M3 Excavación, nivelado, perfilado y compactación, en todo tipo de terreno hasta ajuste de la rasante definitiva de la base del firme, incluso saneo, con extracción mecánica, y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados del material sobrante.

El precio de esta unidad será único cualquiera que sea la ubicación de la explanada (calzada, acera, aparcamiento...), incluye todas las operaciones precisas para la completa ejecución de la unidad.

### 3.4.- FRESADO DE PAVIMENTO EXISTENTE

#### 3.4.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

#### 3.4.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de las Obras.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ( $\pm 0,5$  cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

#### 3.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados x centímetro ( $m^2 \times cm$ ) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al siguiente precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1:

-  $m^2 \times cm$  Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico, incluso carga de productos sobrantes y transporte a lugar de acopio, gestión de residuos autorizado o vertedero.

### 3.5.- RELLENOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

#### 3.5.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características serán las definidas en el artículo 330 del PG-, conforme a la descripción y planos del proyecto.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 330 y 331 del PG-3 (ORDEN FOM 1382/02).

#### 3.5.2.- MATERIALES

Se utilizarán todos los materiales de la excavación que cumplan las condiciones exigidas y acudiendo a préstamo sólo cuando se haya usado todo el material apto de la excavación. En la ejecución de terraplenes situados en las proximidades de obras de hormigón no se podrán utilizar materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

Se clasifican los materiales de la excavación en suelos seleccionados, adecuados, tolerables, marginales e inadecuados con las características indicadas en el artículo 330.3.3 del PG-3 (ORDEN FOM 1382/02).

#### 3.5.3.- EJECUCIÓN

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

Se efectuará en primer lugar el desbroce del terreno y la excavación de la explanación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo 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.

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.

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 contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada 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.

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 sedimentaria, del agua de escorrentía. Salvo prescripción en contra del Proyecto o 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 cual, se podrá dar un sobrecanto 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 sobrecantos.

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 (desmenzamiento 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.

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

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 del PG-3 o los que, en su caso fije el Director de las Obras.

Las zonas 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» de este Pliego.

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

A este efecto, el control se efectuará por el método de «Control de producto terminado», a través de determinaciones «in situ» en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrá prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Se seguirán las especificaciones relativas a la compactación del material reflejadas en el artículo 330.6.5 del PG-3.

Conforme al PG-3, los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 del PG., podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.

- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

### 3.5.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

### 3.5.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán por m<sup>3</sup> obtenidos por diferencia entre los perfiles iniciales antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobrecanchos del terraplén. Asimismo incluye todo el material sin distinción de situación o ubicación.

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

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

- M3 Material tolerable o adecuado, procedente de préstamo incluso extendido, nivelación, humectación y compactación (100% Proctor Modificado), con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria, totalmente terminada.
- M3 Suelo seleccionado incluso extendido, nivelación, humectación y compactación (100% Proctor Modificado), con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria sobre forjados, totalmente terminada.

## 3.6.- ZAHORRA NATURAL

### 3.6.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra natural el material formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamientos.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

### 3.6.2.- MATERIALES

Será de aplicación lo contenido en el artículo 501 del PG-3. Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos. El cernido por el tamiz 80 µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 µm UNE. La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN-25 reseñado en el cuadro 500.1 del PG-3. El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma. Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT. 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30). La zahorra natural tendrá un CBR no inferior a veinte (20), según la Norma NLT 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima de puesta en obra fijadas en apartado 500.4.1 de este artículo del PG-3.

### 3.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra natural se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, que en ningún caso podrán exceder de los deducidos de las mediciones llevadas a cabo sobre perfiles transversales, obtenidos durante las obras, aplicando el precio correspondiente que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1:

- m<sup>3</sup> Zahorra natural ZN (25) según PG-3, en capa de base de afirmado, extendida, humectada y compactada hasta un mínimo del 98% Proctor Modificado, con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria sobre forjados, totalmente ejecutado.

### 3.7.- ZAHORRA ARTIFICIAL

#### 3.7.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

#### 3.7.2.- MATERIALES

##### A/ CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para categorías de tráfico pesado T2 a T4, podrán utilizarse también productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

##### B/ GRANULOMETRÍA

El cernido por el tamiz 0,063 mm. será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm UNE EN 933-2. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el Cuadro 510.2.

CUADRO 510.2			
TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA (25)	ZA (20)	ZAD (20)
40	100	---	---
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58

4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

##### C/ RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.3.

##### CATEGORÍA TRÁFICO PESADO

T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Tabla 510.3.- Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial

##### D/ LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2) en el caso de zahorras artificiales.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material zahorra artificial será superior a 40 para tráficos comprendidos entre T00 y T1, superior a 35 para tráficos entre T2 y T4 y para arcenes de T00 a T2 y por último superior a 30 para arcenes de tráfico T3 y T4.

##### E/ PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

#### 3.7.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### A/ ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición de huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

#### **B/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO**

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. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra, según las prescripciones del apartado 4 del presente artículo.

#### **C/ EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las obras, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

#### **D/ COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 4. del presente Artículo.

#### **E/ TRAMO DE PRUEBA**

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra.

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

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

### 3.7.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

#### A/ DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

#### B/ CAPACIDAD DE SOPORTE

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

Los especificados en la tabla 510.4, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 A T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

**TABLA 510.4 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO  $E_{v2}$  (MPa)**

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

#### C/ RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebrros 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 comprobará 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 veinte milímetros (15 mm.) bajo calzadas con tráfico T00 a 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. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

#### D/ REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.5, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

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

**510.5. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)**

### 3.7.5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de un (1) punto porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se evitará la acción de todo tipo de tráfico.

### 3.7.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos y de acuerdo con el siguiente concepto de abono:

-  $m^3$  Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación (100% Proctor Modificado), con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria sobre forjados, totalmente terminada.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes a la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

### 3.7.7.- CONTROL DE CALIDAD

#### A/ CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zavorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zavorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Además, el Director de las Obras comprobará la retirada de la eventual montera en la extracción de la zavorra y la exclusión de vetas no utilizables.

#### B/ CONTROL DE EJECUCIÓN

##### FABRICACIÓN

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zavorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zavorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zavorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

##### PUESTA EN OBRA

Antes de verter la zavorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El lastre y la masa total de los compactadores.
  - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - El número de pasadas de cada compactador.

#### **C/ CONTROL Y RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 4 del presente artículo.

#### **3.7.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE**

##### **A/ DENSIDAD**

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 4 del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

##### **B/ CAPACIDAD DE SOPORTE**

El módulo de compresibilidad  $E_{v2}$  y la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$ , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 4.

##### **C/ ESPESOR**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

##### **D/ RASANTE**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 4, ni existirán zonas que retengan agua.

##### **E/ REGULARIDAD SUPERFICIAL**

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

### 3.8.- BASE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

#### 3.8.1.- DEFINICIÓN

Formación de subbase o base de hormigón para pavimentos. Se han considerado las siguientes colocaciones del hormigón:

- Extendido y vibrado con regla vibratoria
- Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con regla vibratoria,

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: En el caso de colocación con regla vibratoria:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Montaje de encofrados
- Colocación del hormigón
- Ejecución de juntas de hormigonado
- Protección del hormigón fresco y curado
- Desmontaje de los encofrados

#### 3.8.2.- EJECUCIÓN

La superficie acabada estará maestreada. No presentará grietas ni discontinuidades. Formará una superficie plana con una textura uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá realizadas juntas transversales de retracción cada 25 m<sup>2</sup>. Las juntas serán de una profundidad  $\geq 1/3$  del espesor de la base y de 3 mm de ancho. Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias no superiores a 25 m, serán de 2 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción. Resistencia característica estimada del hormigón de la losa ( $F_{est}$ ) al cabo de 28 días:  $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Espesor: -15 mm

- Nivel:  $\pm 10$  mm

- Planeidad:  $\pm 5$  mm/3 m

El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5°C y 40°C. Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado del hormigón fresco.

Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones. Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá húmeda la superficie del hormigón con los medios necesarios en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. Este proceso será como mínimo de:

- 15 días en tiempo caluroso y seco
- 7 días en tiempo húmedo La capa no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

#### 3.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

- m<sup>2</sup> Base de pavimento HM-20, de espesor 15 cm. puesto en obra, incluso parte proporcional de encofrado y desencofrado, regleado, vibrado y curado del mismo, incluso formación de juntas de dilatación y retracción, totalmente ejecutado.

#### 3.8.4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 3.9.- PAVIMENTO DE LOSAS Y ADOQUINES DE HORMIGÓN BICAPA, DEFINICIÓN

Se define pavimento de losas de hormigón bicapa, tipo granicem o equivalente a aquel fabricado con granitos naturales triturados, aglomerados con cemento y acabados con textura veteada, árido visto o veteado visto. Se presenta en forma de losas que van asentadas sobre una capa de mortero tipo M-7,5, de un mínimo de 4 cm de espesor.

El producto habrá sido elaborado cumpliendo los estándares de calidad de la norma UNE EN 13748-2:2004. Esta norma establece las características que deberá declarar el fabricante y cumplir en cada caso:

- Declaración de Conformidad CE – Marcado CE: Reacción al fuego, resistencia climática, resistencia a flexión, resistencia al resbalamiento, conductividad térmica y emisión por amianto.

- Características Técnicas – Fichas técnicas de producto: Tolerancias dimensionales, tolerancias de forma, características superficiales y aspecto visual, resistencias mecánicas, resistencia al resbalamiento/deslizamiento, resistencia climática, comportamiento frente al fuego y conductividad térmica.
- Con acabado en canto vivo y acabado superficial puede ser veteado antideslizante

	3	3,5	4	4,5	6,5
<b>20x20</b>	450 Kg/cm2	---	950 Kg/cm2	---	2.000 Kg/cm2
<b>50x33</b>	---	---	900 Kg/cm2	525 Kg/cm2	900 Kg/cm2
<b>50x50</b>	---	450 Kg/cm2	---	850 Kg/cm2	
<b>66x44</b>	---	---	---	475 Kg/cm2	

### 3.9.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los distintos elementos cumplirán las especificaciones de la orden VIV/561/2010 así como de la UNE CEN TS 15209 EX que sustituye y modifica a la UNE 127029, especialmente en lo relativo a pavimento táctil y direccional.

#### A/ DIMENSIONES Y GRUESOS

Las baldosas deberán tener un grosor de 6 cm.

#### B/ TOLERANCIAS EN TAMAÑO

Las tolerancias en el tamaño no serán superiores a +/- 2 mm.

#### C/ TOLERANCIAS EN PLANICIDAD

La tolerancia en planicidad no será superior a +/- 2,5 mm.

#### D/ PIGMENTOS

Los colorantes utilizados son óxidos metálicos estables e inalterables.

#### E/ APARIENCIA ESTÉTICA

Las baldosas deberán tener una apariencia estética uniforme carente de porosidades y manchas o eflorescencias.

#### F/ RESISTENCIAS

La carga de rotura mínima a los 20 días, siempre con dorso a tracción será:

**No se colocarán losas con un periodo de curado inferior a 28 días.**

#### G/ ABSORCIÓN DE AGUA

Será siempre inferior al 6%.

#### H/ DESGASTABILIDAD

El resultado al desgaste será inferior a 1,2 m/m.

#### I/ HELADICIDAD

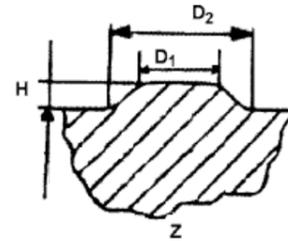
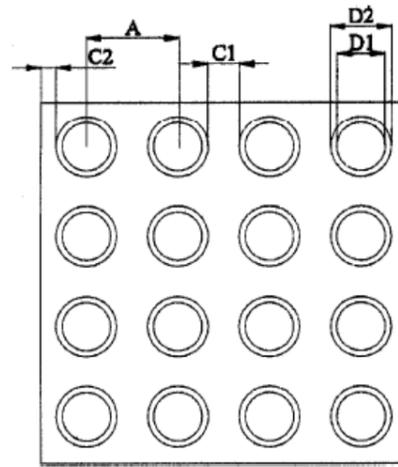
Será inalterable al hielo

#### J/ ANTIDESLIZAMIENTO

Serán antideslizantes según las normas exigibles mediante ensayo aprobado por la COMISIÓN EUROPEA P.R-EN-13-39.

#### K/ PAVIMENTO TÁCTIL Y DIRECCIONAL

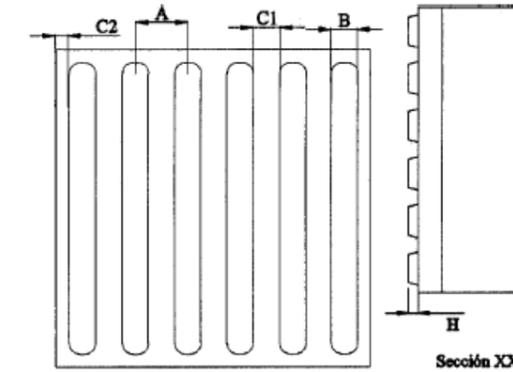
Los botones del pavimento táctil presentarán un diámetro inferior de 25 mm y superior de 20 mm, con forma troncocónica y altura de huella de 4 mm. La separación entre centros será de 50 mm.



Dimensiones nominales de la baldosa táctil de botones

L (mm)	A (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	C <sub>1</sub> (mm)	C <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Nº botones
200 x 200	50	20	25	25	12,5	5	4
300 x 300	50	20	25	25	12,5	5	6
400 x 400	50	20	25	25	12,5	5	8

El pavimento direccional presentará bandas de 25 mm de anchura, con contrahuellas de 25 mm también. La altura de la huella será de 5 mm.



Dimensiones nominales de la baldosa táctil de bandas longitudinales

L (mm)	A (mm)	B (mm)	C <sub>1</sub> (mm)	C <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Nº bandas longitudinales
200 x 200	50	25	25	12,5	5	4
300 x 300	50	25	25	12,5	5	6
400 x 400	50	25	25	12,5	5	8

El espesor de las baldosas, medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o dorso, no variará en más de dos milímetros (2,0 mm) para espesores menores de cuarenta milímetros, y de 3 mm. para espesores mayores o iguales de cuarenta milímetros.

El espesor de la capa huella de la baldosa, será de al menos 8 mm. para un producto que deba ser pulido tras su colocación y de 4 mm para un producto que no deba ser pulido. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella.

El espesor mínimo de la capa de huella en baldosas con acanaladuras o rebajes será de 2 mm.

La planeidad de la cara vista sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir). En este caso, la flecha máxima no será superior al ±0,3 % de la diagonal considerada.

De acuerdo a las normas UNE-EN 13748-2 y el complemento nacional UNE 127748-2 que regulan las formas de ensayo de estos productos, los resultados deben cumplir:

La absorción de agua se verificará mediante el ensayo descrito la norma para una muestra de cuatro probetas.

- La absorción individual de cada probeta no sea mayor del 6% como media (Clase 2 Marcado B).

Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

La resistencia a flexión no será inferior al valor indicado en la siguiente tabla:

MARCADO	CLASE	Resistencia Media a Flexión (MPa)	VALOR INDIVIDUAL (MPa)
ST	1	3,5	2,8
TT	2	4,0	3,2
<b>UT</b>	<b>3</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>

La carga de rotura media de cuatro probetas no será inferior al valor indicado y ningún valor individual inferior al establecido en la siguiente tabla:

MARCADO	CLASE	VALOR CARACTERÍSTICO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
3T	30	≥3,0	≥2,4
4T	40	≥4,5	≥3,6
<b>7T</b>	<b>70</b>	<b>≥7,0</b>	<b>≥5,6</b>
11T	110	≥11,0	≥8,8
14T	140	≥14,0	≥11,2
25T	250	≥25,0	≥20,0
30T	300	≥30,0	≥24,0

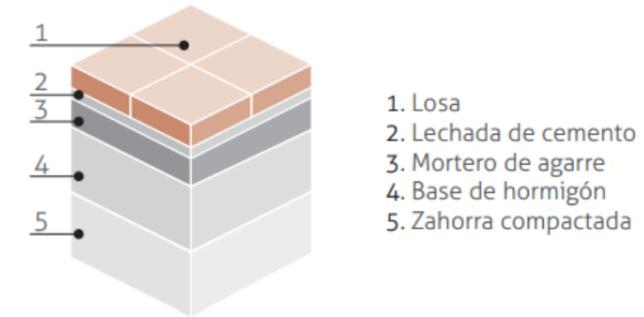
La resistencia al desgaste por abrasión se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que los indicados

Resistencia al desgaste por abrasión

CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
F	Característica no medida
G	≤ 26
H	≤ 23
<b>I</b>	<b>≤ 20</b>

### 3.9.2.- EJECUCIÓN

La ejecución de esta unidad se realizará sobre base rígida. Así, sobre una base rígida de hormigón, las losas se colocan con mortero **amasado y fluido**. Se extenderá una lechada de cemento de aproximadamente 5 mm de espesor. Sobre ésta, se colocan las losas y se nivelan con maza de caucho hasta que la lechada suba por los bordes y juntas. Posteriormente, se barre en seco con arena silíceá suministrada por el mismo fabricante hasta llenar las juntas, siendo recomendable mantenerla el mayor tiempo posible. Terminada la obra se realiza la limpieza del solado, y se regará tipo lluvia. No deberá utilizarse lechada líquida sobre las losas, ni permitirse el paso de personal sobre el solado durante 48 horas y el de vehículos en 20 días.



Antes de colocar el primer metro de material se deberá cumplir obligatoriamente las siguientes premisas:

- Haber pasado 28 días desde su fabricación.
- Haber sido sometidos a ensayos de rigor por el Laboratorio de Control de Calidad correspondiente.
- Resultados exigibles favorables .
- Conocimiento de los ensayos por parte de la Dirección de la obras.
- Si existiese de posible duda o error de interpretación en el ensayo o materiales, será exigible el mismo ensayo a otro laboratorio.

Sobre el cimient según planos, se extenderá una capa de mortero de agarre no anhidro. Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-5/CEM, de unos 3 cm de espesor y consistencia plástica.

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma, hasta que el mortero ascienda por las juntas de la baldosa hasta 1/3 de su espesor, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Se realizarán juntas de dilatación cada 25m<sup>2</sup>, con paños de no más de 5 m de lado en ninguna dirección; las juntas tendrán 1cm de espesor y llegarán hasta la base de hormigón rellenándose con mortero elástico en base de cemento.

Los cortes se realizarán con sierra de mesa, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie pare rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados siete (7) días desde su ejecución, con la adecuada señalización, que evite su uso en ese tiempo.

Las zonas que presenten rejillas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

#### Limitaciones de la ejecución

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero 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 (0°).

### 3.9.3.- CONTROL DE CALIDAD

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos y no se colocará ni un solo metro hasta que se compruebe que los resultados son óptimos:

- Dimensionales (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Carga de rotura (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Resistencia al desgaste (UNE-EN 13748-2/UNE 127748-2)
- Absorción (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

### 3.9.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos en obra, descontándose alcorques, tapas, etc..., valorándose esta medición a los precios unitarios contratados, incluidos cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad (recebo o enlechado) y los materiales necesarios para tales operaciones, operaciones y materiales por los que el contratista no podrá reclamar abono suplementario alguno, entendiéndose que el precio de la unidad contratada incluye todos esos conceptos.

Las unidades comprendidas en el presente Artículo son:

- m2 Acera de pavimento tipo pétreo formado por losas de hormigón bicapa (clases UNE UT-11T-B-I según Norma UNE-EN 13748-2) tipo granicem o equivalente, de 20x20, 20x40 ó 60x40 y al menos 6 cm de espesor, acabado abujardado mecánico, y colores gris perla, blanco u otros a elegir por la Dirección de Obra, colocada sobre 4 cm de mortero de agarre M-7,5, de consistencia plástica, incluso enlechado, juntas de dilatación cada 25 m2, relleno cuidadoso de las mismas, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios, medios auxiliares y limpieza totalmente terminado
- m2 Acera de pavimento táctil direccional con acanaladuras tipo pétreo formado por losas de hormigón bicapa (clases UNE UT-11T-B-I según Norma UNE-EN 13748-2) tipo granicem o equivalente, de contraste cromático de dimensiones 20x20 cm. y al menos 6,0 cm. de espesor, colocada sobre 4 cm de mortero de agarre M-7,5, de consistencia plástica, incluso enlechado, juntas de dilatación cada 25 m2, relleno cuidadoso de las mismas, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios, medios auxiliares y limpieza totalmente terminado
- M2 Acera de pavimento táctil con botones tipo pétreo formado por losas de hormigón bicapa (clases UNE UT-11T-B-I según Norma UNE-EN 13748-2) tipo granicem o equivalente, de contraste cromático de dimensiones 20x20 cm. y al menos 6,0 cm. de espesor, colocada sobre 4 cm de mortero de agarre M-7,5, de consistencia plástica, incluso enlechado, juntas de dilatación cada 25 m2, relleno cuidadoso de las mismas, parte proporcional de embaldosado de tapas de servicios, medios auxiliares y limpieza totalmente terminado
- M2 Suministro y colocación de pavimento de adoquín prefabricado de hormigón, antideslizante, de cualquier color y dimensiones 20x10 y 8 cm. de espesor, tipo "granicem" o equivalente asentado sobre capa de mortero de cemento M-7,5 de espesor mínimo 4 cm., incluso relleno cuidadoso de juntas, y ejecución de juntas de dilatación cada 25m2 rellenas en mortero elástico base cemento. Totalmente terminado.

### 3.10.- CORREDERA DE HORMIGÓN O RIGOLA

#### 3.10.1.- DEFINICIÓN

Franja de adoquines, losetas u otro material en forma de canaleta que se coloca generalmente junto al encintado de las aceras, a fin de conducir las aguas provenientes de las lluvias. La presente unidad consiste en la ejecución, de la corredera o rígola, hormigón que será prefabricada.

Las rígolas prefabricados de hormigón se suministrarán en obra sin que hayan sufrido daños y no antes de los siete (7) días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir de la cual garantiza el fabricante su resistencia.

Las rígolas prefabricados de hormigón se marcarán según los establecido en la Norma UNE 127025 incluyendo el logotipo o iniciales del fabricante, uso y sección normalizada, clase resistente, fecha de fabricación y plazo a partir de la fecha de fabricación en el que el fabricante garantiza la resistencia a flexión

Cuando las rígolas suministrados estén amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto, y a la comprobación de marcado.

La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 127025.

Cuando las piezas suministradas no estén amparadas por sello o marca de calidad oficialmente homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

Comprobación del marcado

Comprobación de aspecto y acabado

Características geométricas

Absorción de agua

Resistencia a flexión

La comprobación de estas características debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 127025, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, a los resultados de los ensayos de control. El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 127025.

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

Las unidades comprendidas en el presente Artículo son:

- ML Caz Prefabricado de 30 cm de ancho y 20 cm de espesor mínimo, según planos, con acabado superficial de mortero blanco de 3 cm. de espesor, incluso encofrado, hormigón, excavación necesaria, y limpieza.

#### 3.10.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de la unidad comenzará en los replanteos de las cotas de terminación de la superficie de la rígola, y materializadas éstas bien en el bordillo correspondiente o bien en el encofrado, mediante marca longitudinal perfectamente visible e inmóvil.

La preparación de la explanada comienza asegurando en primer lugar, que la misma se mantiene seca y bien drenada. De esta manera, conviene que el nivel freático se mantenga al menos 30 cm por debajo de la base de cimentación de la rígola.

El comportamiento del terreno natural deberá ser lo más uniforme posible, por lo que es conveniente retirar las zonas blandas y sustituirlas por terreno adecuado, y compactar si éste lo requiere. En todos los caso el terreno donde se colocará la solera del bordillo debe estar compactado según las especificaciones del proyecto, habitualmente entre 98 y 100% Proctor Modificado.

Toda rígola ha de recibirse en una cama o solera de hormigón hidráulico (HM-20), clave para su funcionamiento general. El espesor mínimo de la solera será de 15 cm., llegando a 20 cm. en caso de soportar tráfico importantes. La anchura de la base será la del bordillo más 10 cm. a cada lado del mismo.

Es conveniente comenzar la colocación en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y continuar pendiente arriba, siempre que se pueda. La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación es una buena norma el tendido de una cinta o cuerda a modo de replanteo para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

La junta entre piezas será de 5 mm como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar la rígola. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas es conveniente es uso de separadores o distanciadores.

El llagueado de las juntas es opcional según la estética y la exigencia del proyecto, y su ejecución se lleva a cabo, a partir de los 30 minutos desde la colocación de las rigolas en su lugar. Este llagueado puede ser en forma de V, de U, "con escalón", o simplemente continuando el nivel de la cara superior.

Una recomendación para optimizar la organización del trabajo consiste en acopiar los pallets de rigolas separados por una distancia equivalente a la longitud de los bordillos de cada paquete de expedición. También se pueden situar de pie los bordillos sobre la tierra próxima a donde se van a colocar, para facilitar el manejo manual de las piezas.

Las rigolas no deben ser martilleadas, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de las mismas, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc).

Si la ejecución de la rigola se realizara con anterioridad a la extensión de la capa de rodadura del pavimento adyacente, su superficie se cubrirá convenientemente con el fin de mantener un grado de limpieza adecuado, evitando ennegrecerla.

### 3.10.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Su abono se realizará estableciendo la medición de los metros lineales (ml) realmente construidos, medidos en la obra, según la sección tipo definida en los planos, medición a la que se aplicará el precio unitario contratado, que como se ha dicho anteriormente, incluye la totalidad de las operaciones necesarias descritas anteriormente para su correcta y total ejecución.

## 3.11.- BORDILLOS

### 3.11.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como bordillos las piezas de piedra (granito) o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de mortero u hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas, incluso parte proporcional de piezas especiales con generatriz curva, rebajes de bordillo, esquinas, etc. En bordillos de granito.

-Cortes con cortadora de disco.

-Rejuntado entre bordillos con mortero

- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

Las unidades comprendidas en el presente Artículo son:

- Ml de Bordillo prefabricado de hormigón para limitar zona de calzada o aparcamiento, tipo VI, de dimensiones 20x10 cm., colocado sobre solera de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, parte proporcional de cortes, rebajes, sellados de juntas, nivelación y limpieza, totalmente colocado.
- Ml de Bordillo prefabricado de hormigón, tipo III de dimensiones 28x17 cm., colocado sobre solera de hormigón HM-20, de un mínimo de 20 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de cortes, rebajes, sellados de juntas, nivelación y limpieza, totalmente colocado.

### 3.11.2.- MATERIALES

#### A/ BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones que permitan obtener las resistencias establecidas en la Norma UNE-EN 1340-2004 UNE-EN 1340-2004, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

#### TOLERANCIAS

Los valores de las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante serán los siguientes de acuerdo a la Norma UNE-EN 1340-2004 UNE-EN 1340-2004:ERRATUM.

Longitud:  $\pm 1\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 4 mm, sin exceder de 10 mm.

Otras dimensiones, excepto el radio:

Para las caras vistas:  $\pm 3\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 5 mm.

Para otras partes:  $\pm 5\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 10 mm.

La diferencia entre dos medidas de una misma dimensión de un bordillo debe ser  $\leq 5$  mm.

Para caras descritas como planas y bordes descritos como rectos, las tolerancias admisibles respecto a la planeidad y a la rectitud se indican en la tabla siguiente:

Longitud del dispositivo de medida mm	Tolerancia admisible respecto a la planeidad y a la rectitud mm
300	± 1,5
400	± 2,0
500	± 2,5
800	± 4,0

Tolerancias admisibles respecto a la planeidad y a la rectitud

#### ABSORCIÓN DEL AGUA

Cumplirán con los valores de la siguiente tabla correspondientes a la clase 2:

Clase	Marcado	Absorción de agua % en masa
1	A	Sin medición de esta característica
2	B	≤ 6 como media

#### RESISTENCIA AL HIELO-DESHIELO

Cumplirán con los valores de la siguiente tabla:

Clase	Marcado	Pérdida de masa del ensayo hielo-deshielo (kg/m <sup>2</sup> )
3	D	≤ 1,0 como media ningún valor individual > 1,5

#### RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Cumplirán con los valores de la siguiente tabla correspondientes a la clase 3:

Clase	Marcado	Resistencia característica a la flexión	Mínimo de la resistencia a la flexión
		MPa	MPa
1	S	3,5	2,8
2	T	5,0	4,0
3	U	6,0	4,8

#### RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN

Cumplirán con los valores de la siguiente tabla correspondientes a la clase 4:

Clase	Marcado	Requisito	
		Medido de acuerdo con el método de ensayo de Disco Ancho de Abrasión	Medido alternativamente de acuerdo con el método del ensayo Böhme
1	F	Sin medición de esta característica	Sin medición de esta característica
3	H	≤ 23 mm	≤ 20.000 mm <sup>3</sup> / 5.000 mm <sup>2</sup>
4	I	≤ 20 mm	≤ 18.000 mm <sup>3</sup> / 5.000 mm <sup>2</sup>

#### B/ BORDILLOS DE GRANITO

Los bordillos de granito serán homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerán de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).

La forma y dimensiones de los bordillos de granito serán las señaladas en los Planos y tendrán generatrices curvas para radios =< 25 m.

Dispondrán de un chafán o bisel en la generatriz vista.

La forma y dimensiones de los bordillos de granito serán las señaladas en los Planos.

Los cortes esviados y chafanes necesarios para la ejecución de quiebros y vados serán realizados en cantera, y no en obra, siendo estas piezas suministradas con la forma adecuada.

#### TOLERANCIAS

La desviación admisible de la altura y anchura nominales totales del bordillo se ajustará a los valores de la siguiente tabla: correspondientes a la Clase 2

Localización	Anchura	Altura	
		Clase 1	Clase 2
Marcado		H1	H2
Entre dos caras con corte en bruto	± 10 mm	± 30 mm	± 20 mm
Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto	± 5 mm	± 30 mm	± 20 mm

Entre dos caras texturadas	± 3 mm	± 10 mm	± 10 mm
----------------------------	--------	---------	---------

La desviación admisible en el biselado de los bordillos biselados se ajustará a los valores de la siguiente tabla correspondientes a la Clase 2

:

	Clase 1	Clase 2
Marcado	D1	D2
Cortado	± 5 mm	± 2 mm
Corte en bruto	± 15 mm	± 15 mm
Texturado	± 5 mm	± 5 mm

La desviación admisible entre las caras de bordillos rectos se ajustará a los valores de la siguiente tabla correspondiente a un acabado texturado:

	Corte en bruto	Texturado
Borde recto paralelo al plano de la cara superior	± 6 mm	± 3 mm
Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores	± 6 mm	± 3 mm
Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares	± 10 mm	± 7 mm
Deformación de la cara superior	± 10 mm	± 5 mm
Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical	Todos los bordillos ± 5 mm	

La superficie de los bordillos debe estar libre de agujeros.

Los límites en las protuberancias y cavidades superficiales deben ser conformes a los valores de la siguiente tabla correspondientes a una textura fina:

Corte en bruto	+ 10 mm, - 15 mm
Textura gruesa	+ 5 mm, - 10 mm
Textura fina	+ 3 mm, - 3 mm

#### RESISTENCIA A COMPRESIÓN

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

#### RESISTENCIA AL HIELO/DESHIELO

Cumplirán con los valores de la siguiente tabla correspondientes a una clase 1:

Clase	Clase 0	Clase 1
Marcado	F0	F1
Requisito	Ningún requisito para la resistencia al hielo/deshielo	Resistente (≤ 20% de cambio en la resistencia a la flexión).

### 3.11.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm. a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un cimiento de hormigón en masa HM-20 de 290 cm de espesor, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de las Obras, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

Los cortes de los bordillos se harán con herramienta de corte mecánica no admitiéndose cortes en bruto.

Longitud de los bordillos:

Para bordillos de granito de 75 cm de anchura: 75 cm.

Para Bordillos de granito de 15 cm de anchura: de 75 cm a 100 cm.

Para bordillos de hormigón: en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm. ni superior a 100 cm. En alineaciones curvas será superior a 30 cm. e inferior a 75 cm según el radio de curvatura.

#### 3.11.4.- CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm.).

La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la heladicidad inerte más o menos veinte grados centígrados ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) para los bordillos prefabricados de hormigón o pétreos.

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm.) para los bordillos prefabricados de hormigón o pétreos.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

#### 3.11.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

### 3.12.- RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN

#### 3.12.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades consisten en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa o no, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa, cuando se trata de riegos de adherencia o imprimación respectivamente.

#### 3.12.2.- MATERIALES

El ligante a emplear en riegos de adherencia será una emulsión asfáltica del tipo ECR-1(C60B3 ADH) con dotación de 0,80 Kg/m<sup>2</sup> (setecientos gramos/metro cuadrado). Para riegos de imprimación sobre capas granulares se utilizarán una emulsión asfáltica ECI (C60BF4 IMP) con una dotación aproximada de 1.0 Kg/m<sup>2</sup>.

Se establece también el uso de emulsiones modificadas con polímeros bajo capas asfálticas con betunes modificados. En concreto, se plantea el uso de emulsión asfáltica catiónica termoadherente modificada C60BP3 ADH

Además de lo anteriormente expuesto se tendrán en cuenta las especificaciones reflejadas en el Art. 214 del Pliego General PG 3.

#### 3.12.3.- EJECUCIÓN

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminosos.

Para esta unidad regirá los artículos 530 y 531 del PG-3.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro, y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente la limpieza de los bordes de la zona a tratar.

Para los riegos de imprimación se regará con agua la superficie a imprimir un par de horas antes de su aplicación, para favorecer la penetración por capilaridad.

Durante la ejecución, se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo que los riegos afecten a otras partes de obra que hayan de quedar vistas, en especial aquellos bordillos que limiten el vial sobre el que se aplican, mediante pantallas adecuadas o cualquier otro sistema.

Será de aplicación a esta unidad de obra lo especificado en el artículo 530 y 531 del PG 3, y su posterior revisión en la O. M. 27/12/99 emulsiones bituminosas.

### 3.12.4.- LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

La ejecución de las unidades correspondientes a este artículo se podrá realizar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a cinco grados Celsius (5 °C), y no exista temor de precipitaciones atmosféricas.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

### 3.12.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades serán de abono por toneladas realmente ejecutadas de acuerdo a las dosificaciones descritas, la medición y abono será independiente para el riego de imprimación y para el riego de adherencia.

- Tm Riego de emulsión de adherencia ECR-1 sobre capas de firme, con dosificación mínima de 0,8 Kg/m<sup>2</sup>, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente ejecutada.
- Tm Riego de emulsión de imprimación ECI sobre capas granulares de firme (zahorra artificial), con dosificación mínima de 1,0 Kg/m<sup>2</sup>, incluso preparación de la superficie, totalmente ejecutada.

El precio de las unidades incluye la totalidad de las operaciones necesarias como son la fabricación, transporte, puesta en obra, barrido del terreno y preparación de la superficie.

## 3.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

### 3.13.1.- DEFINICIÓN

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

### 3.13.2.- MATERIALES

Será de aplicación a estas unidades de obra la nueva redacción del artículo 542 del PG-3, lo indicado en la FOM/891/04 y su posterior corrección de erratas y la adaptación a las normas europeas armonizadas según lo indicado en la UNE-EN 13108.

#### ARIDOS

Serán silíceos en todas las capas.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Antes de pasar por el secador, el equivalente de arena del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50) según la norma NLT 113/87.

De no cumplirse esta condición su índice de azul de metileno deberá ser inferior a uno (1) según la norma NLT 171/90 y simultáneamente el E.A>40.

#### Árido grueso

Según lo referido en los Artículos 541 y 542 del PG-3, se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2 UNE-EN 933-2.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso, el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un ciento por ciento (100%) en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en los citados Artículos 541 y 542 del PG-3, según el caso, respecto a su calidad, coeficiente de pulido acelerado, forma, adhesividad, etc., excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

El valor del coeficiente de desgaste de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) no será superior a treinta (30) en la capa inferior, y a veinte (20) en la capa de rodadura.

El coeficiente de pulido acelerado (UNE-EN 13043) del árido empleado en capa de rodadura no será inferior a 0,50.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso no deberá ser superior a veinticinco (25) según UNE-EN 933-3.

Árido fino

Según lo indicado en los Artículos 541.2.2. y 542.2.2. del PG-3, se define como árido fino la fracción del árido que pasa por el tamiz 2 mm y queda retenido en el tamiz 0,063 mm. De la UNE-EN 933-2.

El árido fino a emplear en mezclas asfálticas, procederá de la trituración de la piedra de cantera en su totalidad. y deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

El árido fino a utilizar en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en los referidos Artículos 541.2.2. y 542.2.2. del PG-3, según el caso, respecto de su calidad, adhesividad, etc., excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

Los valores de equivalente de arena, medidos en todos y cada uno de los acopios individualizados que existan, serán superiores a cincuenta (50).

Su naturaleza y características serán iguales a las del árido grueso.

Tendrán módulos de finura con oscilaciones inferiores al 0,3% del promedio de cada acopio, considerándose los áridos con valores por encima de este margen como de otro acopio, con necesaria separación del mismo.

Filler

De acuerdo con lo prescrito en los Artículos 541 y 542 del PG-3, ya citados anteriormente, se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,063 mm UNE- EN 933-2.

En la capa de rodadura el filler será totalmente de aportación, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos. Este filler de aportación será cemento tipo Portland con adiciones activas, categoría 350, y designación PA-350.

Las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación no serán inferiores a el cien por cien (100 %) en rodadura y al cincuenta por ciento (50%) en capas inferiores (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos).

El Ingeniero Director de las obras podrá autorizar el uso de otro polvo mineral, artificial comercial, previos los pertinentes ensayos de laboratorio que aseguren que sus características son iguales o superiores a la del cemento indicado.

BETUNES

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211 podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones; y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN –12591.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a temperatura de empleo.

El betún asfáltico a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, será el B-50/70, que designa el valor mínimo y máximo admisible de penetración, medida según la Norma NLT- 124/84, distinguiéndose los tipos recogidos en el Artículo 211 del PG 3 y en la norma europea UNE-EN 12591.

El betún asfáltico será transportado a granel. El contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

A la recepción de cada partida en obra, y siempre que el sistema de transporte y almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-124.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La granulometría de la mezcla corresponderá al huso definido en los restantes documentos del Proyecto. En general, corresponderá con uno de los tipos definidos en el cuadro siguiente.

**TABLA 542.9- HUSOS GRANULOMÉTRICOS, CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE MEZCLA	45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063	
Densa	AC 16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC 22 D	-	100	90-100	73-88	55-70					
Semidensa	AC 16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC 22 S	-	100	90-100	70-88	50-66					
	AC 32 S	100	90-100		68-82	48-63					
Gruesa	AC 22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC 32 G	100	90-100		58-76	35-54					

El tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa serán los siguientes:

**TABLA 542.10- TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA.**

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		DENIMINACION UNE-EN 13108-1 (*)	DENOMINACION ANTERIOR
RODADURA	4-5	AC16 surf D	D12

		AC16 surf S	S12
	>5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC22 bin S MAM (**)	MAM (**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC22 base S MAM (***)	MAM (***)
ARCENES (****)	4-6	AC16 surf D	D12

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo trece centímetros (13 cm)

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

**TABLA 542.11 DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA Y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA Y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA Y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado será:

- Rodadura: 4,50 %.
- Intermedia: 4,00 %.
- Base: 3,65 %.

Relación ponderal entre el contenido de polvo mineral / ligante hidrocarbonado será la que sigue:

- Rodadura: 1,20

- Intermedia: 1,10
- Base : 1,00

### 3.13.3.- EJECUCIÓN

En la capa de rodadura se empleará mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S (S-12), con áridos silíceos, incluso betún y filler de aportación.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 542 del PG3.

#### Fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío las cuatro fracciones de árido.

#### Transporte

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

#### Extensión de la mezcla

Todos los pozos y arquetas o sumideros localizados en la zona de actuación habrán de estar colocados a su cota definitiva con antelación a la extensión de la mezcla, con el fin de evitar posteriores cortes y remates en el pavimento.

Antes de la extensión de la mezcla se preparará adecuadamente la superficie sobre la que se aplicará, mediante barrido y riego de adherencia o imprimación según el caso, comprobando que transcurre el plazo de rotura adecuado.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo. A menos que se indique otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un sólo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades de tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

Cuando sea posible se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm) de la primera franja.

Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentra aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal. La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita. Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este artículo.

#### Compactación de la mezcla

La densidad a obtener mediante la compactación de la mezcla será del 98% (noventa y ocho por ciento) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT-159.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible y nunca inferior a 120°C. Tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos. Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección Técnica. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora, sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar. La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios, y si es preciso, húmedos.

Por norma general los finales de obra serán rematados a la misma cota que el pavimento original previo serrado y levantamiento de la capa de rodadura existente, no obstante cuando dichos pavimentos no hayan de quedar a igual cota, el final de la obra se rematará en cuña en una longitud de 1,00 m a 1,50 m.

Cuando estas diferencias de cota correspondan a juntas de trabajo, tanto los escalones frontales como los escalones laterales se señalarán adecuadamente.

#### Tolerancias de la superficie acabada

La superficie acabada de la capa de rodadura no presentará irregularidades de más 5 mm (cinco milímetros) cuando se mida con una regla de 3 m (tres metros) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

La superficie acabada de la capa intermedia no presentará irregularidades mayores de 8 mm, (ocho milímetros) cuando se compruebe con una regla de 3 m (tres metros) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

En todo caso la superficie acabada de la capa de rodadura no presentara discrepancias mayores de cinco milímetros (5 mm) respecto a la superficie teórica.

En las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica.

En todo caso la textura superficial será uniforme, exenta de segregaciones.

#### Limitaciones de la ejecución

La fabricación y extensión de aglomerados en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa de la Dirección Técnica, no se permitirá la puesta en obra de aglomerados en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5° C) con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, la Dirección Técnica podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice la Dirección Técnica, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

### **3.13.4.- CONTROL DE CALIDAD**

En el caso de productos que deban tener el marcado CEE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o de ensayos adicionales sobre los materiales que consideren oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de procedencia que se indican en la Norma.

Se someterá el material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar su calidad:

- Resistencia a la deformación permanente (según ensayo UNE EN 12697-30): frecuencia 1 por lote.
- Sensibilidad al agua (según ensayo UNE EN 12697-12) frecuencia 1 por lote.
- Contenido de ligante en mezclas bituminosas (según NLT 164):1 por cada lote.
- Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas (según ensayo NLT 165/90): 1 por lote.
- Control de la compactación y espesor de la capa mediante testigos: frecuencia 4 testigos por lote.

Se considera lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa:

- Una longitud de 500 m de calzada
- Una superficie de 3.500 m<sup>2</sup>
- La fracción construida diariamente

### 3.13.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (Tm) realmente ejecutadas. En ningún caso se pagará un exceso superior al 5% sobre las toneladas teóricas de la sección tipo. La densidad se determinará en base a la densidad medida de los testigos extraídos, y al volumen obtenido a partir de la superficie de la capa extendida medida en obra y del espesor teórico de la misma, siempre que el espesor medio de los testigos no sea inferior a aquél en más de un 10%, en cuyo caso se aplicará este último, sin descontar el tonelaje de ligante, incluyendo el betún, y filler de aportación, extendido y compactado. Los cortes de juntas necesarios para la correcta ejecución se consideran incluidos en la presente unidad no dando lugar a abono independiente.

- Tm Suministro y extendido de pavimento de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S, incluso barrido previo de la superficie, corte de juntas, árido (silíceo), filler y betún asfáltico B 50/70, totalmente acabado.

- Tm Suministro y extendido de pavimento de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF D, incluso barrido previo de la superficie, corte de juntas, árido (silíceo), filler y betún asfáltico B 50/70, totalmente acabado.

## 3.14.- EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

### 3.14.1.- DEFINICIÓN

Se define como excavación en zanjas, el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuado para tuberías, colectores, drenes y cualquier tipo de conducciones, así como para la construcción de pozos de registro, arquetas y cimentaciones de cualquier otro tipo de obra de fábrica.

Esta unidad incluye la extracción y carga de los productos excavados sobrantes mediante medios mecánicos y manuales, y su transporte a vertedero, punto de acopio o punto de empleo, así como los agotamientos, apeos de servicios, excavaciones en mina debajo de otros servicios, pequeñas demoliciones y reconstrucción parciales de arquetas y obras de fábrica, reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos, entibaciones, drenajes y todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad y reperfilado y preparación de la superficie de asiento.

Las excavaciones de zanjas y pozos del presente Proyecto, serán excavaciones sin clasificar (en cualquier clase de terreno).

### 3.14.2.- EJECUCIÓN

Referente a la ejecución de las obras regirá lo especificado en el Artículo 321.3 del PG-3, y en especial se determina en este Pliego Particular que los productos sobrantes procedentes de la excavación se transportarán a vertedero cuya gestión y utilización correrán de cuenta del Contratista, no habiendo lugar a abonos adicionales.

El Contratista de las obras, hará sobre el terreno un replanteo general del trazado de la conducción y del detalle de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Las zanjas para colocación de tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique la Dirección Técnica de las obras.

Cuando se precise levantar un pavimento existente para la ejecución de las zanjas, se marcarán sobre la superficie de este el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y el abono de esta clase de obra. La reposición del citado pavimento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que el pavimento nuevo sea de idéntica calidad que el anterior. Para ello, se atenderán cuantas instrucciones dé la Dirección Técnica.

La ejecución de las zanjas para emplazamiento de las tuberías, se ajustará a las siguientes normas:

- a) Se replanteará el ancho de las mismas, el cual es el que ha de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento correspondiente. Los productos aprovechables de este se acopiarán en las proximidades de las zanjas.
- b) El Contratista determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas atendiendo a las condiciones de seguridad, así como los apeos de los edificios contiguos a ellas.
- c) No se autorizará la circulación de vehículos a una distancia inferior a 3 m del borde de la excavación para vehículos ligeros, y de 4 m para vehículos pesados. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a una distancia de la coronación de los taludes siempre en función de la profundidad de la zanja con el fin de no sobrecargar y aumentar el empuje hacia las paredes de la excavación. En caso de que no exista forma de evitar tal acopio, el empuje se tendrá en cuenta para el cálculo y dimensionamiento de la entibación.
- d) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, todos ellos se establecerán por medios de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- e) El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o de ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad de la Dirección Técnica, que podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.
- f) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas
- g) Deberán respetarse cuantos servicios se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Técnica de las obras. La reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos, será de cuenta del Contratista.
- h) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. El Contratista será responsable de los accidentes que se produzcan por defectuosa señalización.
- i) No se levantarán los apeos establecidos sin orden de la Dirección Técnica.
- j) La Dirección Técnica podrá prohibir el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que a su juicio hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquella.
- k) Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos antes de comenzar la jornada laboral. En caso de existencia de éstos, se ventilará la zanja adecuadamente.
- l) Se instalarán antepechos de protección a una distancia de 0,60 m como mínimo del borde de la zanja. También se instalarán topes adecuados como protección ante el riesgo de caídas de materiales u otros elementos.

- m) Deberá disponerse al menos una escalera portátil por cada equipo de trabajo, que deberá sobrepasar al menos un metro el borde de la zanja, y disponiendo al menos de una escalera cada 30 m de zanja.
- n) Cualquier achique que sea necesario efectuar por la presencia de aguas que afloran en el interior de las zanjas se hará de manera inmediata.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá adoptar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes y garantizar la seguridad de las obras, a cuyo efecto deberá entibar la excavación de forma satisfactoria.

En el caso de que el Contratista, con el objeto de reducir el coste de la entibación, considere conveniente realizar la excavación con taludes más tendidos que los indicados en los planos o los indicados por el Ingeniero Director de las obras, deberá proponérselo al mismo, el cual podrá conceder la correspondiente autorización si lo considera oportuno, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Los aumentos de excavación que se produzcan como consecuencia de esta autorización se considerarán como excesos de excavación no justificados y no serán computables a efectos de medición y abono.

### 3.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por:

- metros cúbicos (m<sup>3</sup>), determinados a partir de las secciones tipo representadas en planos y de las profundidades de excavación realmente ejecutadas.
- Formando parte como precio auxiliar en las unidades en las que así venga en el precio descompuesto de canalizaciones de agua, electricidad, alumbrado público, telecomunicaciones, etc. En cuyo caso no será de abono independiente

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- M<sup>3</sup> Excavación en zanjas o pozos, en todo tipo de terreno, con entibación mediante placas metálicas, realizado con retroexcavadora, incluso agotamiento de agua, para una profundidad media superior a 1,50 m, con extracción mecánica, carga sobre camión y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados (distancia máxima 50 km.), incluso medios auxiliares para la realización de los trabajos y parte proporcional de trabajos a mano hasta descubrir tuberías, canalizaciones, arquetas, etc., y apeos de servicios existentes.
- M<sup>3</sup> Excavación en zanjas o pozos, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad media menor o igual de 1,50 m, carga sobre camión y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados (distancia máxima 50 km.), incluso medios auxiliares para la realización de los trabajos y parte proporcional de trabajos a mano hasta descubrir tuberías, canalizaciones, arquetas, etc., y apeos de servicios existentes.

En las unidades se consideran incluidos todos aquellos trabajos necesarios para el cumplimiento de las condiciones de las distintas compañías suministradoras de servicios públicos.

No serán de abono los desprendimientos de las zanjas ni los agotamientos, si son necesarios. Tampoco serán de abono las entibaciones, si su inclusión no está expresamente considerada en la definición de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica. Tampoco se abonará el relleno en exceso derivado del anterior exceso de excavación. El empleo de máquinas zanjadoras, con la autorización de la Dirección Técnica, cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, no devengará a favor del Contratista el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el correspondiente relleno. Tampoco será de abono los excesos de excavación por sobreanchos debidos a la utilización de entibaciones metálicas que superen las anchuras definidas en los planos.

### 3.15.- RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

#### 3.15.1.- DEFINICIÓN

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

#### 3.15.2.- MATERIALES

Los materiales destinados a rellenos localizados y zanjas precisarán la previa conformidad de la Dirección Facultativa, procederán de préstamos y cumplirán las condiciones que para zahorras naturales o gravas establece el PG-3 en su Artículo 330.3.

La cama de asiento de las tuberías se realizará mediante tierras arenosas, arena de río lavada, o gravilla procedente preferentemente de áridos naturales, o bien del machaqueo y trituración de piedras de canteras o gravas naturales.

El tapado de las tuberías hasta una altura de 10 cm. sobre clave se realizará preferentemente con arenas de mina naturales formadas por partículas estables y resistentes. Estarán exentas de áridos mayores de dos centímetros (2 cm.). La compactación será superior o igual al 95% del Proctor Normal.

El tapado del resto de la zanja se realizará dependiendo de la definición de los planos, con zahorra natural según definición de PG-3 exentos de áridos mayores de cuatro centímetros (4 cm.). Su compactación será superior o igual al 100% del Proctor Normal.

#### HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(\* ) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

#### 3.15.3.- EJECUCIÓN

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 ("Rellenos localizados") del PG-3.

No se procederá al relleno de zanjas y pozos sin autorización de la Dirección Técnica. El relleno se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sucesivas sensiblemente horizontales y de un espesor tal que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación requerido, no superando en ningún caso los veinte (20) centímetros. El grado de compactación a alcanzar, si la Dirección Técnica no establece otro, será del 100% del determinado en el ensayo Proctor normal.

Esta unidad ha de ser ejecutada cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados.

#### 3.15.4.- CONTROL DE CALIDAD

Cuando se plantee duda sobre la calidad de los suelos, se procederá a su identificación realizando los correspondientes ensayos (análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR y contenido en materia orgánica). Si en otros documentos del Proyecto no se indica nada en contra, se precisan suelos adecuados en los últimos 60 centímetros del relleno y tolerables en el resto de la zanja. Si los suelos excavados son inadecuados se transportarán a vertedero y en ningún caso serán empleados para la ejecución del relleno. Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de humedad y densidad "in situ" cada 1000 m<sup>2</sup> de tongada. El lote de cada tipo de material para la determinación de la densidad de referencia Proctor normal serán 1000 m<sup>3</sup>.

### 3.15.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros cúbicos (M<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de secciones tipo según las profundidades realmente ejecutadas.

- m<sup>3</sup> Relleno de zahorra natural ZN(25) en zanjas, extendida y compactada en togadas de espesor máximo 30 cm. hasta 98% P.M.

El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de excavación no autorizados.

### 3.16.- ADECUACIÓN DE ARQUETAS Y POZOS A NUEVA RASANTE

#### 3.16.1.- DEFINICIÓN

La presente unidad de obra consiste en la retirada y recolocación a nueva rasante de los marcos y tapas de registros, rejillas y sumideros, hidrantes, bocas de riego, etc... existentes en la zona de las obras que así lo requieran.

Comprende todas las operaciones necesarias para esa finalidad, como pueden ser la demolición o desencajado de elementos, el recrecido del elemento de que se trate con la fábrica oportuna, repuntado, recibido de marcos, anclajes, limpieza final, etc, así como los diversos materiales necesarios para la ejecución de las operaciones.

#### 3.16.2.- MATERIALES

Se emplearán las tapas y marcos de fundición dúctil D-400 en calzada y C-250 en aceras según se define en el artículo 2.6 del presente Pliego, recuperadas.

#### 3.16.3.- EJECUCIÓN

La unidad se completará con antelación a la ejecución del solado adyacente o la extensión de la capa de rodadura, en su caso.

La elevación y fijación de los marcos de tapas de registros existentes en calzada, se realizará utilizando exclusivamente hormigón HM-20.

### 3.16.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La adecuación de arquetas y pozos a nueva rasante se medirá y abonará por unidades (ud) realmente adecuadas, abonándose según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1:

- Ud Adecuación de todo tipo de arquetas de servicios afectados o pozos de registro, hasta igualar con el nuevo pavimento, incluso recolocación de marcos y tapas recuperadas, totalmente terminado.

- Ud Adecuación de arqueta de registro cuadrada existente, con reposición de marco y tapa de fundición (C-250) y puesta a cota con la nueva rasante, incluso reparación y enfoscado de paredes interiores, totalmente terminada.

- Ud Adecuación de pozo de registro de saneamiento existente, con reposición de marco y tapa de fundición circular de diámetro 600 mm. (D-400) tipo Rexel o equivalente, homologada EN-124, y puesta a cota con la nueva rasante, incluso reparación y enfoscado de paredes interiores, demolición si fuese necesario de la pared exterior para conexión de nuevas conducciones, reparación, cierre de los posibles orificios de entrada y salida de la red general y reconstrucción de solera rehaciendo la cuna para facilitar la redirección del agua, totalmente terminada.

### 3.17.- TUBERÍA DE PVC ESTRUCTURADO

#### 3.17.1.- DEFINICIÓN

El proceso de fabricación de la tubería corrugada de doble pared consiste básicamente en una máquina extrusora alimentando a un equipo especial de corrugación en continuo, conformando un tubo de doble pared, lisa la interior y estructurada la exterior, que forma un conjunto reforzado que resuelve la resistencia al aplastamiento.

#### 3.17.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia, con coloración uniforme y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos a emplear deben estar conforme a UNE-EN 1401-1.

#### 3.17.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

- Densidad: 1350 – 1520 kg/m<sup>3</sup>

- Temperatura de reblandecimiento: Vicat (VST)  $\geq$  79 °C. Según ensayo UNE-EN 727.
- Resistencia al impacto: PRR  $\leq$  10 %. Según ensayo UNE EN 744.
- Aplastamiento: 30 % Dexte. Según UNE EN 1446
- Rigidez Circunferencial Especifica SN  $\geq$  8 kN/m<sup>2</sup>.
- Retracción longitudinal en caliente:  $\leq$  5%. De acuerdo con ensayo UNE-EN 743.
- Estanqueidad al agua: 1 bar, 5 min. Según UNE 1277.
- Estanqueidad al aire: -0,3 bar, 5 min. Según UNE 1277.

#### 3.17.4.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- Límite de pH: 20 °C pH 3 – 9
- Resistencia diclorometano: 15°C 30 min. Según UNE EN 580.
- Grado de gelificación: No puede haber ningún ataque en ningún punto de la superficie de la probeta de acuerdo con ensayo UNE-EN 580.

#### 3.17.5.- TOLERANCIAS

Diámetro exterior	Tolerancia
315	0,6 mm
500	0,9 mm
1000	1,6 mm

- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la serie del tubo de acuerdo con tablas UNE-EN 1401-1
- Longitud útil o efectiva no ha de ser inferior a la declarada por el fabricante.
- Si hay chaflán en el espesor de la pared del tubo ha de ser de 15° a 45° en relación al eje del tubo de acuerdo con UNE-EN 1401-1.

#### 3.17.6.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Los tubos para saneamiento sin presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea leíble después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la instalación y mantenerse leíbles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.

El tubo debe ir marcado con la siguiente información como a mínimo:

- Número normativa (pr EN 13.476)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal
- Espesor mínimo de la pared o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidez Circunferencial Especifica (RCE).
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.
- Número de la línea de extrusión.

#### 3.17.7.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Los vehículos destinados al transporte de las tuberías deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

Durante el transporte, se cuidará que los tubos no sufran ni golpes ni rozaduras y se mantendrán protegidos para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas.

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares.

Los cables para la descarga estarán protegidos para no dañar la superficie del tubo. Es conveniente la suspensión por medio de útiles de cincha ancha.

Se procurará dejar los tubos cerca de la zanja. En caso de no estar abierta, se situarán en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

En caso de que sea necesario el acopio de los tubos este se realizará en lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrpearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será  $\leq 1,5$  m. La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

### 3.17.8.- UNIONES

La unión entre tubos se realiza mediante junta elástica, que se entregará montada en el extremo del tubo. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1cm. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Los colectores han de poseer alineaciones rectas entre los pozos de registro.

### 3.17.9.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, según el espesor indicado en los planos, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

### 3.17.10.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Antes de empezar la obra, si varía el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Resistencia a la tracción (UNE 53112)
- Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
- Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
- Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
- Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
- Resistencia al impacto (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que se tengan dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido.

No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

**3.17.11.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las tuberías se medirán por metros realmente ejecutados medidos sobre planos, entendiéndose que el precio incluirá además de la tubería, la colocación, también la parte proporcional de juntas, uniones, topes, protecciones y los materiales, operaciones necesarias para ejecutar completamente la unidad, e incluso el lecho de arena si fuera necesario a juicio de la Dirección Facultativa y siempre que no se haya indicada como unidad aparte en el presupuesto así como la prueba de la tubería y los medios necesarios para la misma.

- MI Tubería de saneamiento de PVC estructurado SN8 (D=200mm.) color teja según Norma UNE-EN13476 (tuberías estructuradas para saneamiento) y UNE-EN 1401-1 (tuberías enterradas), suministrada y colocada, incluso parte proporcional de juntas elásticas, piezas especiales y conexiones a la red, así como lecho y recubrimiento de arena en asiento y protección de tubería, totalmente instalada y probada.

- MI Tubería de saneamiento de PVC estructurado SN8 (D=315mm.) color teja según Norma UNE-EN13476 (tuberías estructuradas para saneamiento) y UNE-EN 1401-1 (tuberías enterradas), suministrada y colocada, incluso parte proporcional de juntas elásticas, piezas especiales y conexiones a la red, así como lecho y recubrimiento de arena en asiento y protección de tubería, totalmente instalada y probada.

- MI Tubería de saneamiento de PVC estructurado SN8 (D=400mm.) color teja según Norma UNE-EN13476 (tuberías estructuradas para saneamiento) y UNE-EN 1401-1 (tuberías enterradas), suministrada y colocada, incluso parte proporcional de juntas elásticas, piezas especiales y conexiones a la red, así como lecho y recubrimiento de arena en asiento y protección de tubería, totalmente instalada y probada.

- MI Tubería de saneamiento de PVC estructurado SN8 (D=500mm.) color teja según Norma UNE-EN13476 (tuberías estructuradas para saneamiento) y UNE-EN 1401-1 (tuberías enterradas), suministrada y colocada, incluso parte proporcional de juntas elásticas, piezas especiales y conexiones a la red, así como lecho y recubrimiento de arena en asiento y protección de tubería, totalmente instalada y probada.

- MI Tubería de saneamiento de PVC estructurado SN8 (D=630mm.) color teja según Norma UNE-EN13476 (tuberías estructuradas para saneamiento) y UNE-EN 1401-1 (tuberías enterradas), suministrada y colocada, incluso parte proporcional de juntas elásticas, piezas especiales y conexiones a la red, así como lecho y recubrimiento de arena en asiento y protección de tubería, totalmente instalada y probada.

Salvo unidad específica, la tubería se abonará conforme a la unidad de la que forma parte

**3.18.- UNIONES E INJERTOS DE ACOMETIDAS A RED DE SANEAMIENTO**

**3.18.1.- DEFINICIÓN**

Son las piezas injerto de conexión entre las tuberías de PVC de las acometidas de los sumideros y acometidas domiciliarias de saneamiento de los edificios a las tuberías generales de saneamiento.

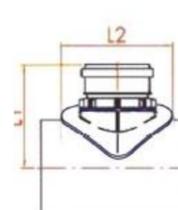
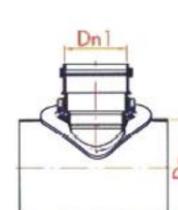
Dependiendo del material de la tubería de saneamiento las piezas de unión pueden ser de los siguientes tipos:

- Unión injerto CLIP o CLIC para conexión de tuberías de PVC a red general de PVC.
- Unión injerto especial para conexión de tuberías de PVC a red general de Hormigón, gres, de grandes espesores

Para las conexiones PVC – PVC se admite la utilización de clip elastomérico o mecánico.

**3.18.2.- MATERIALES**

**Injerto para tuberías de PVC**

Dn	Dn1	L1	L2
315	160	323	385
315	200	315	385
400	160	363	385
400	200	355	385
500	160	413	385
500	200	405	385

---

**Injerto para tuberías de hormigón y gres TIPO "FABEKUN" o similar**



**Datos técnicos**

Colector Principal DN	Acometida $\phi_e$	Diámetro interior Di	Longitud total Ll	Perforación $\pm 7mm$	Espesor máximo del colector	Resina expandible Asfíl 150 ml. Nº de cartuchos
250	160	160	270	200	115	1
300L	160	160	280	200	145	1
300	160	160	195	200	100	1
400	160	160	205	200	120	1
500	160	160	205	200	130	1
600	160	160	235	200	130	1
700	160	160	255	200	190	2
800	160	160	255	200	190	2
900	160	160	255	200	190	2
1000	160	160	255	200	190	2
1200	160	160	255	200	190	2
1100 L	160	160	max. 800	200	max. 800	2
400	200	200	350	257	120	Según DN
500-600	200	200	350	257	140	Según DN
700-1000	200	200	420	257	220	Según DN
1200-2400	200	200	440	257	250	Según DN

Posicionamiento de la junta del Rácor de Toma una vez instalado

### 3.18.3.- EJECUCIÓN

**Proceso de montaje de un inyecto "clíc"**

1. Taladrar perpendicularmente al tubo un agujero de diámetro aproximado al del tubo a inyectar. Para ello se hace uso de una sierra que puede ser accionada con ayuda de una llave o con un taladro, en ambos casos a velocidad lenta.
2. Eliminar las virutas del borde del agujero con ayuda de una lija.
- 3A y B. Ensamblar el inyecto "clíc".

### 3.18.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La unidad no es de abono independiente y se encuentra incluida dentro de los precios de los que forme parte como son entre otros: Acometidas a la red de saneamiento y sumideros.

### 3.18.5.- CONTROL DE CALIDAD

Se inspeccionará visualmente cada inyecto instalado y se comprobará la correcta ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante del producto. El Contratista sacará al menos cuatro fotografías de cada inyecto instalado (una de la tubería de saneamiento descubierta y previamente a iniciar la perforación de la misma, otra de la perforación, una tercera de conjunto con la tubería de la acometida y otra de detalle del punto de conexión) y aportará las mismas a la documentación de la obra con referencia a la fecha de ejecución y al elemento de la red de saneamiento que corresponde.

### 3.19.- POZOS DE REGISTRO

#### 3.19.1.- DEFINICIÓN

Elementos de la red de saneamiento que permiten el acceso para su inspección y vigilancia.

#### 3.19.2.- MATERIALES

La solera estará constituida por hormigón moldeado "in situ" tipo HM-20/P/20/IIa, los anillos serán de hormigón prefabricado de  $\phi$  110 cm. que reúnan las características necesarias para que la estanqueidad esté asegurada.

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

Salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón HM-20/P/20/IIa
- Armadura acero B-500S.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto. La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

La tapa será de fundición dúctil D-400, s / UNE EN124

Para acceder a los pozos se dispondrán patés cada 25 cm, que serán de acero, e irán revestidos con una capa protectora de polipropileno, siendo su forma y dimensiones las que figuran en los planos.

### 3.19.3.- EJECUCIÓN

Las características geométricas de los pozos de registro son las establecidas en el correspondiente plano de detalles.

El alzado, dentro del cual se distinguen la parte cilíndrica y la parte cónica, se ejecutará con encofrado a dos caras. Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

La completa ejecución de esta unidad requiere la adecuada canalización del fondo del elemento, de forma que quede asegurado su correcto funcionamiento hidráulico; la formación de las mesetas; la instalación de patés y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Los patés se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 0,30 metros.

Las longitudes de empotramiento de los patés 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 patés a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los patés una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el paté. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

En el caso de que se empleen patés de material plástico se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del paté, siendo éste introducido posteriormente a presión.

### 3.19.4.- CONTROL DE CALIDAD

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra e incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado tanto en soleras como en alzados.

### 3.19.5.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los pozos de registro se hará por metros lineales (ml) realmente ejecutados, Las embocaduras y soleras se medirán por unidades (Uds.) totalmente ejecutadas.

- Ud Base de pozo de registro, formado por módulo prefabricado de hormigón de diámetro interior 1000 mm. y altura útil hasta 700 mm., con la canalización hidráulica o cuna hidráulica totalmente ejecutada y unida monolíticamente a la solera, totalmente estanco, incluso parte proporcional de hormigón de apoyo, excavación, relleno de tierras, juntas elastoméricas y retirada de material sobrante a vertedero o gestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

- Ud Embocadura de pozo de registro realizada con módulo troncocónico de hormigón armado de diámetro interior 1000/600 mm. y altura útil 52 cm., totalmente estanco, con tapa y marco de fundición de D=60 cm de tipo Rexel o equivalente homologada EN124 (D-400), incluso parte proporcional de excavación, relleno de tierras, patés polipropileno, juntas elastoméricas y retirada de material sobrante a vertedero o gestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

- MI Pozo registro formado por módulos de recrecido (anillos circulares) de hormigón armado prefabricado de diámetro interior de 1000 mm. y alturas fijas 300, 600 o 900 mm., incluso parte proporcional de excavación, relleno de tierras, patés polipropileno, juntas elastoméricas y retirada de material sobrante a vertedero o gestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

- Ud Pozo de registro para válvulas o ventosas formado por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, tubo de hormigón de D=1000 mm. de diámetro, incluso reducción troncocónica y tapa y marco de fundición dúctil C-250 circular, de 600 mm de diámetro homologada , sujeta en el pavimento de la calzada, incluso excavación, según detalles en planos, totalmente terminado.

## 3.20.- SUMIDEROS

### 3.20.1.- DEFINICIÓN

Elementos de la red de saneamiento, constituidos por una arqueta rematada por una rejilla, que tienen como finalidad reunir las aguas superficiales para su incorporación a la red de saneamiento general.

De forma general se compone de:

- Arqueta o cajón sifónico: de hormigón prefabricado o de fundición, en este caso formarán una unidad solidaria y completa con la rejilla formando un elemento completo de sumidero.
- Tubería de desagüe: Conducto que une el sumidero con la red general de saneamiento.
- Unión a la red general de saneamiento: Mediante pieza de conexión entre la tubería de desagüe y la tubería de la red general de saneamiento o directamente a un pozo.

### 3.20.2.- MATERIALES

Dependiendo del tipo, su ubicación en bordillo o rigola, los materiales de los sumideros a emplear serán:

- Rejillas de fundición dúctil de las medidas y características que se definen en planos y en la unidad de obra.
- Arqueta o cajón sifónico: Serán: de hormigón prefabricado > 40 N/mm<sup>2</sup> para sumideros de bordillo y de fundición para sumideros de rigola, en este caso formarán una unidad conjunta con la rejilla formando un elemento completo de sumidero.

### 3.20.3.- EJECUCIÓN

Las características geométricas de los sumideros son las que figuran en el correspondiente plano de detalles.

Están comprendidas en la ejecución de esta unidad la excavación por cualquier medio requerido para la construcción de la arqueta y la conducción y la retirada a vertedero de las tierras extraídas.

Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

La completa ejecución de esta unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la rejilla a la cota definitiva, que en el caso de sumideros situados en borde de calzada, será 3 centímetros inferior a la que correspondería según las rasantes teóricas definidas.

Los sumideros se conectarán, bien directamente a la red de saneamiento existente, o a los pozos. Se empleará para su conexión un injerto de conexión. Para ello, se procederá a la localización de la red existente. Posteriormente se perforará mediante corona. Se instalará el modelo de injerto de conexión que corresponda según el material de la tubería de saneamiento y se rellenará con producto específico de sellado, si procede. Se empleará un injerto de reconocido prestigio con las características que figuran en unidad UNIONES E INJERTOS DE ACOMETIDAS A SANEAMIENTO, y aceptado por la Dirección de obra.

### 3.20.4.- CONTROL DE CALIDAD

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra se incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado en la construcción de estos elementos.

### 3.20.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de estas unidades comprende:

- Excavación en zanja
- Retirada y transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo.
- Elemento prefabricado de hormigón.
- Rejilla de fundición o conjunto de cajón con reja de fundición
- Tubería de conexión con la red general.
- Conexión a pozo mediante perforación con corona o conexión directa a red de saneamiento mediante perforación de tubería de hormigón o cualquier otro material con corona y pieza de conexión especial.

Se incluye específicamente dentro de las unidades los distintos sistemas de conexión a la red actual.

### 3.20.6.- UNIDADES DE OBRA

Se incluyen los siguientes tipos de sumideros y sus conexiones a la red de saneamiento:

- Ud Sumidero sifónico prefabricado de hormigón (dimensiones interiores 0,50x0,50x0,50 m.) con marco y rejilla abatible de fundición (40x30 cm.), tipo ISS10 o equivalente, colocado sobre solera de hormigón de 10 cm. de espesor, entronque a la red de pluviales con tubería de PVC de diámetro 200 mm., incluso conexión a la red de alcantarillado mediante unión tipo "clip" (cualquier longitud), parte proporcional de codos y piezas especiales, incluso excavación, relleno, protección de hormigón y limpieza, totalmente colocado.
- Ud Sumidero sifónico prefabricado de hormigón (dimensiones interiores 0,50x0,50x0,50 m.) con marco y rejilla abatible de fundición (40x30 cm.), tipo ISS10 o equivalente, colocado sobre solera de hormigón de 10 cm. de espesor, con entronque directo a pozo de registro de la red de pluviales, con tubería de PVC de diámetro 200 mm. (cualquier longitud), incluso parte proporcional de codos y piezas especiales, incluso excavación, relleno, protección de hormigón y limpieza, totalmente colocado.

### 3.21.- ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO

#### 3.21.1.- DEFINICIÓN

Acometida de alcantarillado es la conexión de las aguas fecales y/o pluviales de las fincas a la red general de alcantarillado.

De forma general se compone de:

- Arqueta domiciliaria: Normalmente instalada en la fachada del edificio o muy próxima al mismo.
- Tubería: Conducto que une la arqueta domiciliaria con la red general de saneamiento.
- Unión a la red general de saneamiento: Mediante pieza de conexión entre la tubería de la acometida y la tubería de la red general de saneamiento o directamente a un pozo.

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario a la red de saneamiento, directamente a tubo o a pozo

### 3.21.2.- MATERIALES

La conducción será de PVC, de veinte centímetros de diámetro mínimo, con juntas de manguito y cumplirá lo establecido en el correspondiente artículo de este pliego. Su pendiente no será inferior al 2%.

La conexión de las acometidas se realizará a la red existente mediante las uniones descritas en la unidad UNIONES E INJERTOS DE ACOMETIDAS A RED DE SANEAMIENTO.

Además, para la conexión de la tubería de la acometida al nuevo racor, se procederá a la reposición del tramo final de esta. Así pues deberá conectarse la acometida actual al nuevo tramo de acometida. Se empleará para ello un manguito de conexión multimaterial, de reconocido prestigio y aceptado por la Dirección de Obra.



Unión entre tuberías de saneamiento

El manguito a emplear será adecuado para los materiales dispuestos así como para la variación de diámetros necesaria

Las arquetas serán de Ladrillo, de 40x40 cm interiores. Tras el enfoscado de estas, serán pintadas interiormente, en azul para las acometidas pluviales y en rojo para las residuales. La arqueta irá rematada por una marco y tapa de fundición C-250, con el anagrama de SALEAL y la inscripción "Pluviales" o residuales según corresponda.

### 3.21.3.- EJECUCIÓN

Las actuaciones comprendidas en esta unidad son consideradas en otros artículos de este pliego, por lo que serán ejecutadas de acuerdo con lo previsto en éstos.

### 3.21.4.- UNIDADES DE OBRA

Se incluyen las siguientes unidades de obra:

- Ud Acometida de saneamiento con tubería de PVC de diámetro 200 mm. incluso conexión a pozo de la red de alcantarillado (cualquier longitud), con parte proporcional de codos y piezas especiales, con excavación a mano y/o máquina, relleno de zahorra y protección con arena, totalmente realizada.
- Ud Acometida de saneamiento con tubería de PVC de diámetro 200 mm. incluso conexión a la red de alcantarillado mediante conexión tipo "clip" (cualquier longitud), con parte proporcional de codos y piezas especiales, con excavación a mano y/o máquina, relleno de zahorra y protección con arena, totalmente realizada.
- Ud Arqueta para acometida de saneamiento con fábrica de ladrillo macizo y base de hormigón en masa HM-20 de dimensiones interiores 40x40 cm., según detalle de planos, incluyendo tapa de fundición de 40x40 cm. (C-250), totalmente terminada. La tapa de fundición incluirá el anagrama de SALEAL y la inscripción de "SANEAMIENTO" o "PLUVIALES" según corresponda. Tras el enfoscado de la arqueta, será pintada interiormente en azul (si es de pluviales) o rojo (si es de fecales).

### 3.21.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas y medidas en obra.

### 3.22.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

#### 3.22.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de acero inoxidable los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogos a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los elementos dispuestos serán de fundición dúctil.

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900. En concreto en el proyecto se utilizarán las siguientes clases:

- D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles
- C-250 según UNE-EN 124, instalado en junto a bordillos de aceras o zonas de las cunetas de las calles
- B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios

#### 3.22.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### A/ TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

##### B/ REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico.

Orientación	Anchura (mm.)	Longitud (mm.)
de 0° a 45° y de 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
de 45° a 135°	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

### 3.22.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar .... ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal .... ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.
- d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

### 3.22.4.- UNIDADES DE OBRA

- M2 Canaleta-reja de 135 mm de ancho y 150 mm de altura C-250, canal de hormigón polimérico y reja de fundición dúctil, solera y laterales en hormigón HM-20, conectado a arqueta domiciliar de saneamiento mediante tubería de PVC D110, incluso parte proporcional de codos, piezas especiales, excavación, relleno, totalmente colocada y conexionada.

### 3.22.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las rejillas a utilizar en sumideros no serán de abono independiente y se encuentran incluidas dentro de la unidad correspondiente.

Las rejillas metálicas perforadas de alta resistencia se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados en obras al precio de la unidad correspondiente

### 3.23.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DE ABASTECIMIENTO

#### 3.23.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de fundición dúctil así como de sus piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc. de iguales características, siendo de aplicación la Norma UNE EN 515 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma, así como los abarcones de sujeción de la tubería al interior del caño de hormigón en el caso de que deba ir protegida y reforzada en pasos bajo calzada o terraplén.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente Pliego, como el Pliego General de prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

#### 3.23.2.- MATERIALES

Todos los tubos y piezas especiales serán de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, disponiéndose juntas estándar o mecánica exprés según conste en los Planos o indique el Director de las Obras.

Cumplirán la Norma UNE EN 515, revisándose antes de su puesta en obra, y si a juicio del Director de las Obras, incumpliera de algún modo la citada Normas, este facultativo podrá rechazarlos.

En la tabla adjunta se reflejan las características geométricas y las prestaciones de las tuberías de fundición tipo K9, que será el tipo de tubería a utilizar en obra.

DN	DE nominal	Tolerancia	Geometría				Prestaciones				
			D max enchufe	DI	espesor nominal	Tolerancia	DESVIACIÓN ANGULAR		PRESIONES		
							grados	descentrado	PFA	PMA	PEA
	mm	mm	mm	mm	mm		cm	bar	bar	bar	
80	98	+1 / -2,7	146	102	6,0	-1,3	5	48	85	102	107
100	118	+1 / -2,7	166	122	6,0	-1,3	5	48	85	102	107
125	144	+1 / -2,8	197	148	6,0	-1,3	5	48	85	102	107
150	170	+1 / -2,9	219	174	6,0	-1,3	5	48	79	95	100
200	222	+1 / -3,0	277	222	6,3	-1,5	4	38	62	74	79
250	274	+1 / -3,1	329	278	6,8	-1,6	4	38	54	65	70
300	326	+1 / -3,3	386	330	7,2	-1,6	4	38	49	59	64

350	378	+1 / -3,4	439	382	7,7	-1,7	3	28	45	54	59
400	429	+1 / -3,5	495	434	8,1	-1,7	3	28	42	51	56
450	480	+1 / -3,6	549	485	8,6	-1,8	3	28	40	48	53
500	532	+1 / -3,8	604	537	9,0	-1,8	3	28	38	46	51
600	635	+1 / -4,0	713	640	9,9	-1,9	3	28	36	43	48
700	738	+1 / -4,3	820	744	10,8	-2	2	19	34	41	46
800	842	+1 / -4,5	932	848	11,7	-2,1	2	19	32	38	43
900	945	+1 / -4,8	1047	952	12,6	-2,2	1,5	14	31	37	42
1000	1048	+1 / -5,0	1159	1055	13,5	-2,3	1,5	14	30	36	41

PMA: Presión Máxima Admisible, que integra las sobrepresiones:  $PMA = 1,2 \times PFA$

PEA: Presión de Ensayo Admisible, presión máxima de prueba para la recepción de las instalaciones:  $PEA = PMA + 5 \text{ bar}$

La PFA está determinada con un coeficiente de seguridad de 3 con respecto a la rotura.

- La resistencia mínima a la tracción de los tubos será de 420 Mpa.
- El límite convencional de elasticidad a 0,2% Rp será superior a 270 Mpa.
- La elongación mínima después de la rotura será del 10%.
- La dureza Brinell será inferior a 230 HB.
- El revestimiento exterior mínimo de zinc (pureza 99,99%) será de 200 gr/m<sup>2</sup>.
- El revestimiento exterior de pintura bituminosa será de 100 µm.
- El revestimiento interior del mortero de cemento tendrá los siguientes espesores:
  - DN: 80-300: 4 mm
  - DN: 300-600: 5 mm
  - DN > 700: 6 mm

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

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### 3.23.3.- EJECUCIÓN

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las Obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de fundición permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

### 3.23.4.- CONTROL DE CALIDAD

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

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

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

#### Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

#### a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

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

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

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

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

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

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

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

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

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

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

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm<sup>2</sup> para conducciones sin presión.

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

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

$$V = K L D$$

En la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = 0,300 (Tuberías de fundición).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

### 3.23.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías de las redes de abastecimiento y riego se abonarán por metros lineales realmente instalados y probados, medidos en obra.

- MI Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior y clase K-9, revestimiento interior de mortero de cemento (4 mm.) y revestimiento exterior de zinc y epoxi atóxica, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso parte proporcional de juntas estándar, piezas especiales (excepto "T"), parte proporcional de ensayos de estanqueidad y presión, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada según UNE-EN-545, incluso dos bandas de señalización de 30 cm., totalmente instalada y probada.

- MI Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior y clase K-9, revestimiento interior de mortero de cemento (4 mm.) y revestimiento exterior de zinc y epoxi atóxica, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso parte proporcional de juntas estándar, piezas especiales (excepto "T"), parte proporcional de ensayos de estanqueidad y presión, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada según UNE-EN-515:2011, incluso dos bandas de señalización de 30 cm., totalmente instalada y probada.

El precio de las unidades comprende tanto los tubos como las piezas especiales normalizadas instaladas, siendo indiferente que éstas estén o no situadas en los entronques de la tubería instalada con la red en servicio, a efectos de considerarlas incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

### 3.24.- TUBERÍA DE POLIETILENO

#### 3.24.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno para el abastecimiento de agua, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

Las unidades comprendidas en el presente Artículo son:

- MI Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 90 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.
- MI Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 63 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.
- MI Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 32 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.

### 3.24.2.- MATERIALES

#### A/ TUBOS DE POLIETILENO

##### DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE 53.133 en lo relativo a tuberías de alta densidad en las reposiciones de conducciones a presión y la Norma UNE 53.131 para tuberías de baja densidad para la ejecución de desvíos provisionales.

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

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

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Ante la posible conexión de la red general a la red de riego, todas las tuberías serán de uso alimentario, polietileno de banda azul.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de polietileno, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.133 (Tuberías de alta densidad) y UNE 53.131 (Tuberías de baja densidad).

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán bobinas de 100 m de longitud para diámetros de 25,32 y 40 mm y de 50 m para diámetros de 50 y 63 mm.

##### CONTROL DE RECEPCIÓN

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

### 3.24.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existentes.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

#### **3.24.4.- CONTROL DE CALIDAD**

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

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

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

#### **A/ PRUEBAS PRECEPTIVAS**

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

##### PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

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

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

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

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

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

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

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

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

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

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

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm<sup>2</sup> para conducciones sin presión.

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

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

$$V = K \cdot L \cdot D$$

En la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = 0,350 (Tuberías de polietileno).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; así como, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

#### **3.24.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

### 3.25.- VÁLVULAS

#### 3.25.1.- DEFINICIÓN

Elementos de una red de abastecimiento o riego que permiten cortar el paso del agua, evitar su retroceso o reducir su presión.

#### 3.25.2.- MATERIALES E INSTALACIÓN

Las válvulas de compuerta se unirán con bridas tipo PN-16.

Las válvulas de compuerta serán de paso total y de estanqueidad absoluta. Tanto el cuerpo como la tapa y la compuerta serán de fundición dúctil. El cuerpo y la tapa tendrán un recubrimiento anticorrosivo a base de empolvado epoxi. La compuerta estará completamente revestida de elastómero (EPDM), con zonas de guiado independientes de las zonas de estanqueidad. El eje de maniobra será de acero inoxidable al 13% de cromo, forjado en frío.

Las válvulas de esfera se instalarán en acometidas de hasta una pulgada y media. Serán de bronce, los asientos de PTFE y las juntas tóricas de EPDM.

A petición de la Dirección Técnica el Contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos de las válvulas y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Las válvulas se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y coincida con la tapa de la arqueta o buzón correspondiente.

La unión de las válvulas de compuerta o de mariposa con la tubería, mediante bridas universales, o accesorios brida enchufe. No se intercalaran carretes de desmontaje enterrados.

Las válvulas irán instaladas en pozos formados por tubos de hormigón de 1000 mm de diámetro y tramo troncocónico superior para reducción a 600 mm, con tapa de fundición. Se colocarán en zonas accesibles, fuera del ámbito del tráfico rodado o aparcamientos.

#### 3.25.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas se abonarán por unidades instaladas contabilizadas en obra, incluyendo bridas, juntas, tornillería de acero inoxidable, carrete de desmontaje y resto de materiales necesarios para su correcta colocación, siempre que no están incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendida en el de la unidad en cuestión.

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- Ud Suministro y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, de fundición, PN 16 atm. y D=100 mm., con cuerpo y tapa de fundición dúctil, eje de acero inoxidable con tuerca de cierre de aleación de cobre, compuerta de fundición recubierta con elastómero, bridas PN-16, con tratamiento anticorrosivo interior y exteriormente con polvo de poliamida epoxi aplicado electrostáticamente, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso unión universal o accesorio brida - enchufe y parte proporcional de codos, conos de reducción y otros accesorios, completamente instalada y probada.

- Ud Suministro y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, de fundición, PN 16 atm. y D=150 mm., con cuerpo y tapa de fundición dúctil, eje de acero inoxidable con tuerca de cierre de aleación de cobre, compuerta de fundición recubierta con elastómero, bridas PN-16, con tratamiento anticorrosivo interior y exteriormente con polvo de poliamida epoxi aplicado electrostáticamente, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso unión universal o accesorio brida - enchufe y parte proporcional de codos, conos de reducción y otros accesorios, completamente instalada y probada.

### 3.26.- HIDRANTES

Estarán formados por los siguientes elementos y cumplirá las normas y especificaciones siguientes:

**Norma UNE 23407 con marca de conformidad AENOR "N"** según RD 1942/1993 de 5 de nov.

- Una boca de D1000 racor Barcelona con tapones
- Toma D = 100 mediante pieza T embridada.
- Válvula compuerta de asiento elástico de diámetro nominal 100 que corte el suministro al hidrante en caso necesario.
- Tapa de fundición dúctil (UNE-EN 124 C-250) rectangular pintada color rojo.
- Brida unión ISO PN-16
- Carrete de desmontaje
- Carrete pasante
- Codo de 90°

La unión de las piezas "T" a la tubería principal se realizará mediante uniones universales en todos los casos.

#### 3.26.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Los hidrantes se abonarán por unidades realmente instaladas.

Las partidas que corresponden con esta unidad son:

- Ud Hidrante una boca D-100 tipo Barcelona, de diámetro D=100 mm. con arqueta, cuerpo y cabeza de fundición y tapa en fundición nodular, cierre prensaestopas E.P.D.M., cierre de tapa bronce y resorte A° I°. Resistente al paso de vehículos pesados con aplicación de dos capas de pintura epoxy, incluso parte proporcional de derivaciones de la red, piezas especiales y excavación, incluso "T" de toma y válvula de cierre, medida la unidad totalmente instalada y probada.

El precio comprende el suministro e instalación de hidrante con todos los materiales y medios necesarios para la total instalación, siempre de las de mejor calidad de acuerdo con lo previsto en el Anexo II sobre Normalización de materiales del "Reglamento de Prestación de Suministro de Agua y Saneamiento", terminación y pruebas del elemento.

### 3.27.- POZO DE REGISTRO PARA VÁLVULAS

#### 3.27.1.- DEFINICIÓN

Elemento para alojamiento y registro de las válvulas de la red de abastecimiento y/o riego.

- Ud Pozo de registro para válvulas o ventosas formado por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, tubo de hormigón de D=1000 mm. de diámetro, incluso reducción troncocónica y tapa y marco de fundición dúctil C-250 circular, de 600 mm de diámetro homologada, sujeta en el pavimento de la calzada, incluso excavación, según detalles en planos, totalmente terminado.

#### 3.27.2.- MATERIALES

Las arquetas para alojamiento de válvulas estarán constituidas tubos de hormigón de 1 m de diámetro, con una pieza superior troncocónica de reducción de 1000 a 600 mm. Constarán de cerco y tapa de fundición de 600 mm de diámetro, con la inscripción del Ayuntamiento.

#### 3.27.3.- EJECUCIÓN

Los pozos de registro para alojamiento de válvulas responderán al modelo representado en el correspondiente plano de detalles.

El cimiento de hormigón no constituirá una solera cerrada, para posibilitar el drenaje de las eventuales pérdidas de agua que pudieran presentarse.

- Hormigón HM-20/P/20/IIa
- Armadura acero B-500S.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto. La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

Siempre que sea posible, el pozo de registro se colocará fuera de las zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos, para que pueda ser accesible en cualquier momento.

#### 3.27.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los pozos de registro para válvulas se abonarán por unidades contabilizadas en obra, siempre que no estén incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendido en el de la unidad en cuestión. En el precio unitario de la arqueta está incluida la tapa.

Se define el siguiente concepto de abono:

- Ud Pozo de registro para válvulas o ventosas formado por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, tubo de hormigón de D=1000 mm. de diámetro, incluso reducción troncocónica y tapa y marco de fundición dúctil C-250 circular, de 600 mm de diámetro homologada, sujeta en el pavimento de la calzada, incluso excavación, según detalles en planos, totalmente terminado.

### 3.28.- ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y DE SANEAMIENTO

#### 3.28.1.- DEFINICIÓN

Se refiere este artículo a aquellos elementos propios de la red de abastecimiento y de saneamiento que no son objeto de regulación en otros artículos de este Pliego, y son los siguientes:

- Acometidas de abastecimiento, conexiones provisionales de abastecimiento, bocas de riego, conexiones de canalón o bajante a red de saneamiento, adecuación de canalones o bajantes a nueva rasante.
- Elementos para el montaje: nudos.
- Otros elementos necesarios (bocas de riego...).

#### 3.28.2.- ACEPTACIÓN E INSTALACIÓN

Antes de instalar cualquier elemento de la red de abastecimiento se deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica, de acuerdo con los criterios que establezca el Servicio Municipal de Aguas.

La instalación de estos elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Terminada la instalación de la red de abastecimiento se deberá comprobar el correcto funcionamiento de todos sus elementos.

Las acometidas serán perpendiculares al frente de fachada.

Las arquetas de las válvulas de las acometidas tendrán marco y tapa de fundición de 30x30 cm, con inscripción del Ayuntamiento.

Las ventosas se instalarán con válvula independiente colocada entre la T y la ventosa, de manera que sea posible retirar la ventosa sin vaciar la tubería.

Los hidrantes se conectarán con la tubería principal mediante T

Las válvulas se instalarán con bridas universales o accesorios brida enchufe. No se instalarán carretes de desmontaje enterrados

### 3.28.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las partidas presupuestarias correspondientes a unidades de obra realmente ejecutadas, correctamente instaladas y probadas, medidas según las unidades de medición expresadas en las definiciones que constan en los cuadros de precios y que son las siguientes:

- Ud Acometida de abastecimiento mayor de 1 1/2" de sección de cualquier longitud, ejecutada en tubería de diámetro igual o menor a 200 mm., con tubería de PE-100 banda azul - uso alimentario, de 10 atmósferas de presión de trabajo, y compuesta además por: banda de acero inoxidable y collarín de fundición, válvulas de asiento elástico embridada (una en la conexión y otra en la arqueta), collarines de conexión de latón y banda de señalización, totalmente instalada y probada, incluso arqueta de ladrillo y tapa de fundición rotulada dúctil C-250 de 30 x 30 cm, realizada según normas del Servicio de Aguas, incluso excavación (a máquina y/o a mano), arena de protección de tubería y relleno.

- Ud Nudo de conexión genérico "T" 200/150 compuesto por una "T" 200/150 de fundición embridada, conos de reducción, uniones universales B/E incluso piezas especiales según configuración y macizo de anclaje de hormigón, totalmente ejecutado y probado.

- Ud Nudo de conexión genérico "T" 150/150 compuesto por una "T" 150/150 de fundición embridada, conos de reducción, uniones universales B/E incluso piezas especiales según configuración y macizo de anclaje de hormigón, totalmente ejecutado y probado.

- Ud Nudo de conexión genérico "T" 150/100 compuesto por una "T" 150/100 de fundición embridada, conos de reducción, uniones universales B/E incluso piezas especiales según configuración y macizo de anclaje de hormigón, totalmente ejecutado y probado.

- Ud Suministro y colocación de desagüe en red de abastecimiento.

- Ud Suministro y colocación de ventosa automática de acero inoxidable con deflector de aire y dispositivo de purga de  $\varnothing$  100 mm, incluso junta de brida. Se instalarán con con válvula independiente colocada entre la T de derivación y la ventosa

- Ud Boca de riego de fundición de DN-40 tipo BV-05-63 o equivalente, con arqueta cuerpo y cabeza de fundición y tapa en fundición nodular, cierre prensaestopas E.P.D.M., cierre de tapa en bronce y resorte Aº. Resistente al paso de vehículos pesados con aplicación de dos capas de pintura epoxy, incluso racor y collarín de toma, tubería de 1 1/2" PE 10 atmósferas, conexiones con fittings de latón homologados y parte proporcional de derivaciones de la red, piezas especiales y excavación, totalmente instalada y probada.

- Ud Condena de acometida existente, por indicación del servicio municipal, y realizada bajo su supervisión, para cualquier diámetro, incluso obra civil y reposición de pavimento

## 3.29.- CANALIZACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### 3.29.1.- DEFINICIÓN

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

### 3.29.2.- MATERIALES

Cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Serán de tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno reforzado de alta densidad. Su diámetro exterior será de 110 mm. Serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

- Cumplirán la Norma NF C 68.171.
- El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:
- Peso específico: 0,95 kg/dm<sup>3</sup>.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.
- En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

Se dispondrán en tramos rectos, debiendo instalarse una arqueta de registro cuando se cambie de dirección o de altura en el trazado de la canalización.

### 3.29.3.- EJECUCIÓN

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Los dos tubos de polietileno de Ø 110 mm estarán protegidos por hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, con los recubrimientos de 30 cm. de espesor representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

### 3.29.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones de protección de líneas subterráneas se abonarán por metros medidos en obra, de acuerdo a los siguientes conceptos de abono:

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 2 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.
- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 4 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.
- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 5 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.
- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 6 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.
- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 7 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.
- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 8 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en

planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 9 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 10 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 11 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 12 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 13 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red eléctrica, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 14 tubos corrugados de PE reforzado de diámetro 160 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y canalización de telemando, según sección zanja tipo especificada en

planos, incluso hormigón HM-20 en protección de tubos en calzada si fuese necesario, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Sumnistradora.

- MI Canalización subterránea para red de alumbrado público, red de telecomunicaciones o red de suministro eléctrico, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 2 tubos corrugados de PE de diámetro 110 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y hormigón en protección de tubos, según sección zanja tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

- MI Canalización subterránea para red de alumbrado público, red de telecomunicaciones o red de suministro eléctrico, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 3 tubos corrugados de PE de diámetro 110 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y hormigón en protección de tubos, según sección zanja tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

El precio de estas unidades comprende el suministro y colocación de los tubos, la protección de éstos, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra natural compactada.

### 3.30.- ARQUETAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

#### 3.30.1.- DEFINICIÓN

Elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

#### 3.30.2.- MATERIALES

Las arquetas de alumbrado serán de polipropileno de dimensiones:

- Arquetas de paso, derivación o toma de tierra: 0,40x0,40x0,60 m.

Dispondrán de marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, con sus correspondientes inscripciones identificativas.

Las condiciones relativas a todos estos materiales están establecidas en los correspondientes apartados de este pliego.

#### 3.30.3.- EJECUCIÓN

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

Dispondrán de drenaje en el fondo.

### 3.30.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades contabilizadas en obra, de acuerdo al siguiente concepto de abono:

- Ud Arqueta de paso y/o derivación, para red de Alumbrado Público, de medidas interiores 35x35x60 cm. en polipropileno reforzado con cargas minerales, según especificaciones de planos, con marco y tapa de fundición (49x49 cm.) de resistencia C-250, con inscripción del servicio correspondiente, incluso excavación, relleno, protección perimetral de hormigón y parte proporcional de salida lateral y remate de tubos a acometida, con protección anti-robo de cables según Ayuntamiento y sellado de todos los tubos, totalmente ejecutada.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, incluso el sellado de todos los tubos, así como la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

## 3.31.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

### 3.31.1.- MATERIALES

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en la Instrucción del Ministerio de Industria, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, especialmente lo indicado en el artículo "Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica".

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21011, 21022, y 21064.

Su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo, y cumplirán la norma UNE 21029.

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

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 70° C.

### 3.31.2.- ACCESORIOS, CONEXIONES Y DERIVACIONES

Las cajas de empalme o derivación y las botellas terminales serán de fundición de hierro o aleación de aluminio.

La pasta aislante empleada para rellenar las cajas de empalme y derivación estará constituida por materiales de la mejor calidad y la composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que saltará en fragmentos por efecto del choque, presentando para ello una cierta fragilidad. La combustibilidad no podrá producirse a temperaturas inferiores a 200° C., debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura de 25° C., como mínimo, sin resquebrajarse. La disminución de volumen al enfriarse las pastas, no excederá del 7 por 100.

Deberá tener en frío gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Colocada una capa sobre 4 cm<sup>2</sup> de acero, no deberá despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,5 Kg./cm<sup>2</sup>. a una temperatura de 20° C. No será higroscópica. Un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm. sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos del 0,025 por 100 de su peso en agua.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30° C., debe ser mayor de 35 Kw/mm.

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 próximo a dicha derivación.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en el interior de cajas de hierro alquitranadas, con bocas provistas de bridas que aprisionarán los extremos de las protecciones exteriores y tubo de plomo, si lo hay, de los cables. Entre los dos cuerpos de la caja se dispondrá una junta o guarnición para garantizar el cierre.

Para los cables con aislamiento de plástico no armados, los empalmes y derivaciones pueden también protegerse con cajas de hierro o bien, cuando se reconstituye el aislamiento con cinta formada por un tejido de lona impermeabilizada, aplicando exteriormente una o varias capas de barniz intemperie.

Las cajas de hierro se rellenarán, a través de orificios provistos de tapones roscados, con pasta aislante adecuada al aislamiento de los cables, con suficiente rigidez dieléctrica, adherencia, plasticidad y apropiado punto de reblandecimiento. Antes de rellenar la caja con la pasta, se calentará ésta hasta la fluidez, pero sin que la temperatura rebase el límite señalado por el fabricante para evitar su descomposición e inflamación.

Las cajas y demás materiales que vayan a ser utilizados en un empalme o derivación deberán estar completamente secos y limpios, comenzando el montaje cuando se tenga la seguridad de que puede realizarse ininterrumpidamente.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en arquetas de registro.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.

Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

### 3.31.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

El empalme por retorcimiento de los conductores será admisible cuando se trate de un empalme perfectamente apretado y sin juego, que lleve al menos diez espiras ensambladas, en el caso de hilos, o interese a una longitud por lo menos igual a diez veces el diámetro del cable más pequeño de los que se unen, en el caso de cables.

Las conexiones entre conductores aislados deben cubrirse con una envoltura aislante y protectora equivalente, eléctrica y mecánicamente, al revestimiento de los conductores. Al preparar éstos para la conexión sólo se quitará el aislamiento en la parte precisa.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente.

### 3.31.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por los metros lineales realmente colocados, y se abonará al precio de los cuadros de precios para cada tipo.

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- M Línea multipolar, para alimentación de luminaria desde caja de protección, formada por conductores de cobre de 4x6 mm2 RV-K FOC libre de halógenos con aislamiento tipo 0,6/1 kV, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje, conexionado y probado.

- Línea multipolar, para alimentación de luminaria desde caja de protección, formada por conductores de cobre de 4x10 mm2 RV-K FOC libre de halógenos con aislamiento tipo 0,6/1 kV, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje, conexionado y probado.

- Línea multipolar, para alimentación de luminaria desde caja de protección, formada por conductores de cobre de 1x6 mm2 RV-K FOC libre de halógenos con aislamiento tipo 0,6/1 kV, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje, conexionado y probado.

En todas las unidades el precio comprende el suministro del cable con su aislamiento plástico a 1.000 V., su montaje, empalmes y la parte proporcional de piezas especiales, de conexión, y de derivación.

## 3.32.- PUNTOS DE LUZ

### 3.32.1.- CIMENTACIÓN

Las columnas se cimentarán sobre un dado de hormigón HM-20, de las dimensiones que figuran en los planos, al que se sujetarán mediante placa de base a la que se unirán 4 pernos de 25 mm. de diámetro y 500 mm. de longitud, anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca. Los pernos serán de acero FIII según la norma UNE 36.011.

Para el paso de cables se dispondrán tubos de plástico de 40 mm. embutidos en el dado de hormigón de cimentación. El cable conductor en el interior del dado será de cobre desnudo recocado de sección circular, situado en contacto con el terreno, y a una profundidad de 50 cm.

### 3.32.2.- BÁCULOS, COLUMNAS Y LUMINARIAS.

Las columnas y báculos, junto con sus luminarias presentaran las siguientes características, respondiendo a la tipología y modelo SETGA u otras similares que cumplan al menos con las siguientes condiciones, y siendo aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

#### CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + 2 LINED 60M/36L

Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

Con 2 brazo para sujeción de luminarias LINED hasta una altura de 7 y 5,5 m.

Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado. Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de 2 luminarias LINED 60M y 36L de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS:

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.
- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.
- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.
- Conector estanco (Alimentación+Control).

#### ÓPTICA LED:

##### OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- 60/36 LED de alto rendimiento.
- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL de alto rendimiento. ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.
- Luminaria certificada IP68.

##### INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

#### DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.
- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.
- Factor de potencia = 0,97.
- Rendimiento = 90%.
- THD < 8%.
- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.

- IP68

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

**CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + 2 LINED 60M/36M**

Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999. Con 2 brazo para sujeción de luminarias LINED hasta una altura de 7 y 5,5 m. Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado. Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de 2 luminarias LINED 60M y 36M de SETGA o similar de características:

CARACTERÍSTICAS:

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.

- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.

- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.

- Conector estanco (Alimentación+Control).

ÓPTICA LED:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- 60/36 LED de alto rendimiento.

- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes de alto rendimiento. ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.

- Luminaria certificada IP68.

INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

**DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:**

- Diseño compacto y totalmente encapsulado
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.
- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2 horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.
- Factor de potencia = 0,97.
- Rendimiento = 90%.
- THD < 8%.
- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.

- IP68

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

**CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + 2 LINED 60L/36L**

Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

Con 2 brazo para sujeción de luminarias LINED hasta una altura de 7 y 5,5 m.

Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas

Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de 2 luminarias LINED 60L y 36L de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS:

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.
- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.
- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.
- Conector estanco (Alimentación+Control).

#### ÓPTICA LED:

##### OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- 60/36 LED de alto rendimiento.
- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*
- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes de alto rendimiento.

##### ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.

- Luminaria certificada IP68.

##### INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

##### DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.
- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.

- Factor de potencia = 0,97.

- Rendimiento = 90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.

- IP68

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

#### CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + EZ48M + EZ36M

Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

Con 2 brazo para sujeción de luminarias ESSENZE hasta una altura de 7 y 5,5 m.

Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de luminarias ESSENZE EZ48S y ESSENZE EZ36L de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma.

Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)

- De 48/36 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.

- Led Cree con IRC $\geq$ 80 4000°K.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL modelo STRADA- (NO CIERRE DE VIDRIO).

INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\*

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.

- Vida  $\geq$  100.000hr @ Tc life = 65°C.

- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.

- Protección electrónica de cortocircuitos.

- Protección de voltaje fuera de rango.

- Soporta 350Vac durante 2horas.

- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).

- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.

- Control interno de temperatura.

- Interface para NTC. Protección del Módulo.

- Factor de potencia  $\geq$  0,97.

- Rendimiento  $\geq$  90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad fuente de alimentación IP $\geq$ 67.

- Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1- 10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...

- IP67

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones  $\geq$ 10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

UNE-EN 60068.

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

#### CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + EZ48M + EZ36M

Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

Con 2 brazo para sujeción de luminarias ESSENZE hasta una altura de 7 y 5,5 m. para regulación de orientación 0-15°.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de luminarias ESSENZE EZ48M y ESSENZE EZ36S de SETGA o similar de características:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma.

Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)

- De 48/36 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.

- Led Cree con IRC≥80 4000°K.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL modelo STRADA- (NO CIERRE DE VIDRIO).

INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\*

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.	Protector contra sobretensiones $\geq 10kV$ .
- Vida $\geq 100.000hr @ T_c \text{ life} = 65^\circ C$ .	Marcado CE
- Protección sobrecarga.	UNE-EN 55015.
- Protección de operación sin carga.	UNE-EN 60598-1.
- Protección electrónica de cortocircuitos.	UNE-EN 60598-2-3.
- Protección de voltaje fuera de rango.	UNE-EN 61000-3-2.
- Soporta 350Vac durante 2horas.	UNE-EN 61000-3-3.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).	UNE-EN 61347-2-13.
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.	UNE-EN 61547.
- Control interno de temperatura.	UNE-EN 62031
- Interface para NTC. Protección del Módulo.	UNE-EN 62384.
- Factor de potencia $\geq 0,97$ .	UNE-EN 62471:2009
- Rendimiento $\geq 90\%$ .	UNE-EN 62493
- THD $< 8\%$ .	UNE-EN 60068.
- ORC rizado corriente de salida $< 5\%$ .	Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.
- Grado de hermeticidad fuente de alimentación $IP \geq 67$ .	
- Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1-	<b>CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 D + EZ48M + EZ36L</b>
10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...	Columna mod. "SPL 7.5 DOBLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.
- IP67	Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999. Con 2 brazo para sujeción de luminarias ESSENZE hasta una altura de 7 y 5,5 m.
- IK 08-10	Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°.
CLASE ELECTRICA II	

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de luminarias ESSENZE EZ48M y ESSENZE EZ36L de SETGA o similar de características:

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:**

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma. Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:**

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)

- De 48/36 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.

- Led Cree con IRC≥80 4000°K.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL modelo STRADA- (NO CIERRE DE VIDRIO).

INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\*

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

**DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:**

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.

- Vida ≥ 100.000hr @ Tc life = 65°C.

- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.

- Protección electrónica de cortocircuitos.

- Protección de voltaje fuera de rango.

- Soporta 350Vac durante 2horas.

- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).

- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.

- Control interno de temperatura.

- Interface para NTC. Protección del Módulo.

- Factor de potencia ≥ 0,97.

- Rendimiento ≥ 90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad fuente de alimentación IP $\geq$ 67.

- Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1- 10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...

- IP67

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones  $\geq$ 10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

UNE-EN 60068.

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

### CONJUNTO COLUMNA SPL 7.5 S + EZ60L

Columna mod. "SPL 7.5 SIMPLE" de SETGA de 7.5m de altura o similar, formada por fuste de sección cuadrada 140x140mm. De acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999. Con 1 brazo para sujeción de luminaria ESSENZE hasta una altura de 7 m.

Anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°. Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye suministro de 1 luminaria ESSENZE EZ60L de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS:

Suministro de luminaria ESSENZE EZ60L de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma.

Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:****OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)**

- De 60 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.
- Led Cree con IRC $\geq$ 80 4000°K.
- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL modelo STRADA- (NO CIERRE DE VIDRIO).

**INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\***

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

**DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:**

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida  $\geq$  100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.
- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).

- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.
- Factor de potencia  $\geq$  0,97.
- Rendimiento  $\geq$  90%.
- THD < 8%.
- ORC rizado corriente de salida <5%.
- Grado de hermeticidad fuente de alimentación IP $\geq$ 67.
- Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1-10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...
- IP67
- IK 08-10
- CLASE ELECTRICA II
- Protector contra sobretensiones  $\geq$ 10kV.
- Marcado CE
- UNE-EN 55015.
- UNE-EN 60598-1.
- UNE-EN 60598-2-3.
- UNE-EN 61000-3-2.
- UNE-EN 61000-3-3.
- UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

UNE-EN 60068.

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

**CONJUNTO COLUMNA SR1 + ROUND 24M**

Columna modelo "SR1" de SETGA de 4.4m de altura o similar, formada por fuste cilíndrico de acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

Brazo específico para sujeción de luminaria ROUND.

Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida. Previamente se realiza un cepillado de toda la columna para eliminar las marcas y chorretones procedentes del proceso de galvanizado.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye base de pernos y la tornillería para su correcto anclaje y nivelación.

Suministro de luminaria ROUND 24M de SETGA o similar de características:

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.

- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.

- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.

- Conector estanco (Alimentación+Control).

ÓPTICA LED:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

-24 LED de alto rendimiento.

- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL de alto rendimiento. ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.

- Luminaria certificada IP68.

INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.

- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.

- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.

- Protección electrónica de cortocircuitos.
  - Protección de voltaje fuera de rango.
  - Soporta 350Vac durante 2horas.
  - Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
  - Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
  - Control interno de temperatura.
  - Interface para NTC. Protección del Módulo.
  - Factor de potencia = 0,97.
  - Rendimiento = 90%.
  - THD < 8%.
  - ORC rizado corriente de salida <5%.
  - Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.
  - IP68
  - IK 08-10
- CLASE ELECTRICA II
- Protector contra sobretensiones =10kV.
- Marcado CE
- UNE-EN 55015.
- UNE-EN 60598-1.
- UNE-EN 60598-2-3.
- UNE-EN 61000-3-2.

- UNE-EN 61000-3-3.
- UNE-EN 61347-2-13.
- UNE-EN 61547.
- UNE-EN 62031
- UNE-EN 62384.
- UNE-EN 62471:2009
- UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

#### CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES ESSENTIAL 36 M PX

REFUERZO PASO PEATONES ESSENTIALS 36M (PX) ESSENTIALS, con las siguientes características:

##### COLUMNA ESSENTIALS

- Columna de iluminación de hasta 6 metros de altura fabricada según UNE-EN-40.5.
- Compuesta por estructura cilíndrica de sección Ø114,3mm.
- Construida en acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

- Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

- Acabado exterior por termolacado en polvo de poliéster en color RAL a elegir por la D.O.

- Registro de conexionado con cerradura de seguridad.

##### LUMINARIA ESSENZE 36

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma.

Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)

- De 36 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.

- Led Cree con IRC≥80 4000°K.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL específicas para refuerzos semafóricos (NO CIERRE DE VIDRIO).

INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\*

- Regulación bajo demanda: según dirección de obra.

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado.

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.

- Vida ≥ 100.000hr @ Tc life = 65°C.

- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.

- Protección electrónica de cortocircuitos.

- Protección de voltaje fuera de rango.

- Soporta 350Vac durante 2horas.

- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).

- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.

- Control interno de temperatura.

- Interface para NTC. Protección del Módulo.

- Factor de potencia ≥ 0,97.

- Rendimiento ≥ 90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad fuente de alimentación IP≥67.

- Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1- 10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...

- IP67

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones  $\geq 10kV$ .

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

UNE-EN 60068.

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10.

#### CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES ESSENTIAL 36 S PX

REFUERZO PASO PEATONES ESSENTIALS 36S (PX) ESSENTIALS, con las siguientes características:

COLUMNA ESSENTIALS

- Columna de iluminación de hasta 6 metros de altura fabricada según UNE-EN-40.5.

- Compuesta por estructura cilíndrica de sección  $\varnothing 114,3mm$ .

- Construida en acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5.

- Protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

- Acabado exterior por termolacado en polvo de poliéster en color RAL a elegir por la D.O.

- Registro de conexionado con cerradura de seguridad.

LUMINARIA ESSENZE 36

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Cuerpo de aluminio extruido 6063-T5 mecanizado y anodizado, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor mediante 5 toberas que comunican la parte inferior de la luminaria con la superior maximizando la conducción y favoreciendo la disipación de la misma. Con un diseño que evita la acumulación de suciedad que pueda perjudicar la eficiencia de la luminaria.

- Tapas de inyección de aluminio L-2520 termolacadas con rejillas de ventilación y filtros FIL Ester 20ppi STD que impiden el paso de polvo al interior de la luminaria.

- Juntas de estanquidad en EPDM de alta calidad resistentes a sollicitaciones ambientales y térmicas.

- Brazo en inyección de aluminio termolacado que permite la instalación en brazo o columna y regulación de la luminaria cada 5°.

NORMA A CUMPLIR EN BRAZO UNE-EN-60068.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICA:

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFSystem®)

- De 36 LED de alto rendimiento en módulos de 12 LEDs con conector para su fácil reposición de forma independiente.

- Led Cree con  $IRC \geq 80$  4000°K.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL específicas para refuerzos semafóricos (NO CIERRE DE VIDRIO).

INTELLIGENT DYNAMIC SYSTEM (IDS®)\*

- Regulación bajo demanda: según dirección de obra.

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- |  |  |
|--|--|
| - Diseño compacto y totalmente encapsulado.                              | - Grado de hermeticidad fuente de alimentación IP≥67.  |
| - Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento. | - Tipo o funcionalidad de DIMMING: DALI, 0/1- 10V, TC, BP Lc, AST, ORT ...   |
| - Protección de cortocircuito y circuito abierto.                        | - IP67   |
| - Corriente de salida ajustable.   | - IK 08-10   |
| - Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.                | CLASE ELECTRICA II   |
| - Doble aislamiento Clase II.  | Protector contra sobretensiones ≥10kV.   |
| - Vida ≥ 100.000hr @ Tc life = 65°C.                                     | Marcado CE   |
| - Protección sobrecarga.   | UNE-EN 55015.  |
| - Protección de operación sin carga.                                     | UNE-EN 60598-1.  |
| - Protección electrónica de cortocircuitos.                              | UNE-EN 60598-2-3.  |
| - Protección de voltaje fuera de rango.                                  | UNE-EN 61000-3-2.  |
| - Soporta 350Vac durante 2horas.   | UNE-EN 61000-3-3.  |
| - Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).                              | UNE-EN 61347-2-13.   |
| - Aislamiento primario-secundario: 3.750V.                               | UNE-EN 61547.  |
| - Control interno de temperatura.  | UNE-EN 62031   |
| - Interface para NTC. Protección del Módulo.                             | UNE-EN 62384.  |
| - Factor de potencia ≥ 0,97.   | UNE-EN 62471:2009  |
| - Rendimiento ≥ 90%.   | UNE-EN 62493   |
| - THD < 8%.  | UNE-EN 60068.  |
| - ORC rizado corriente de salida <5%.                                    | Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.  |
|  | Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10. |

**CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES VIAK 36 M PX**

REFUERZO PASO PEATONES VIAK 36M (PX), con las siguientes características:

**COLUMNA**

- Columna de hasta 6 metros de altura fabricada y certificada según normativa UNE-EN-40.5.
- Compuesta por estructura cilíndrica de sección Ø114mm fabricada en acero al carbono S-235/275-JR electrosoldada por sistemas MIG-MAG de hilo.
- Posteriormente protegida contra corrosión a través de un proceso controlado de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.
- Incorpora brazo uno o dos brazos orientables en dos ejes, en la fijación del brazo y en el anclaje de la luminaria para poder adaptar la fotometría a en cualquier configuración posible de paso peatonal.
- Acabado exterior del conjunto mediante termolacado con polvo de poliuretano en color RAL a definir por D.O.
- Dispone de registro aislado con cerradura de seguridad para alojar el driver/fuente de alimentación de diseño compacto y totalmente encapsulado, montada en bastidor de extraíble para un fácil mantenimiento, para el protector contra sobretensiones =10kV, para el fusible exigido por normativa y para la conexión de la toma de tierra.

Índice de protección del equipo IP67. Esta columna está diseñada para completarse incorporando una luminaria de la serie TABLET LINED.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye el suministro e instalación de luminaria LINED 36M (PX) de SETGA o similar de características:

**CARACTERÍSTICAS:**

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.
- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.
- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.

- Conector estanco (Alimentación+Control).

**ÓPTICA LED:**

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- 36 LED de alto rendimiento.
- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*
- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes

LEDIL de alto rendimiento.

ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.
- Luminaria certificada IP68.

INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

**DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:**

- Diseño compacto y totalmente encapsulado
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.
- Factor de potencia = 0,97.
- Rendimiento = 90%.
- THD < 8%.
- ORC rizado corriente de salida <5%.
- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.
- IP68
- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10.

**CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES VIAK 36 S PX**

REFUERZO PASO PEATONES VIAK 36S (PX), con las siguientes características:

COLUMNA

- Columna de hasta 6 metros de altura fabricada y certificada según normativa UNE-EN-40.5.

- Compuesta por estructura cilíndrica de sección Ø114mm fabricada en acero al carbono S-235/275-JR electrosoldada por sistemas MIG-MAG de hilo.

- Posteriormente protegida contra corrosión a través de un proceso controlado de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

- Incorpora brazo uno o dos brazos orientables en dos ejes, en la fijación del brazo y en el anclaje de la luminaria para poder adaptar la fotometría a en cualquier configuración posible de paso peatonal.

- Acabado exterior del conjunto mediante termolacado con polvo de poliuretano en color RAL a definir por D.O.

- Dispone de registro aislado con cerradura de seguridad para alojar el driver/fuente de alimentación de diseño compacto y totalmente encapsulado, montada en bastidor de extraíble para un fácil mantenimiento, para el protector contra sobretensiones =10kV, para el fusible exigido por normativa y para la conexión de la toma de tierra.

Índice de protección del equipo IP67. Esta columna está diseñada para completarse incorporando una luminaria de la serie TABLET LINED.

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

Incluye el suministro e instalación de luminaria LINED 36S (PX) de SETGA o similar de características:

#### CARACTERÍSTICAS:

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.
- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.
- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.
- Conector estanco (Alimentación+Control).

#### ÓPTICA LED:

##### OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- 36 LED de alto rendimiento.
- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*
- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes

LEDIL de alto rendimiento.

##### ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.
- Luminaria certificada IP68.

#### INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

#### DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado
- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.
- Protección de cortocircuito y circuito abierto.
- Corriente de salida ajustable.
- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.
- Doble aislamiento Clase II.
- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.
- Protección sobrecarga.
- Protección de operación sin carga.
- Protección electrónica de cortocircuitos.
- Protección de voltaje fuera de rango.
- Soporta 350Vac durante 2horas.
- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).
- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.
- Control interno de temperatura.
- Interface para NTC. Protección del Módulo.
- Factor de potencia = 0,97.
- Rendimiento = 90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.

- IP68

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10.

### CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES VIAK 36 M PLX

REFUERZO PASO PEATONES VIAK 36M (PXL), con las siguientes características:

#### COLUMNA

- Columna de hasta 6 metros de altura fabricada y certificada según normativa UNE-EN-40.5.

- Compuesta por estructura cilíndrica de sección Ø114mm fabricada en acero al carbono S-235/275-JR electrosoldada por sistemas MIG-MAG de hilo.

- Posteriormente protegida contra corrosión a través de un proceso controlado de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

- Incorpora brazo uno o dos brazos orientables en dos ejes, en la fijación del brazo y en el anclaje de la luminaria para poder adaptar la fotometría a en cualquier configuración posible de paso peatonal.

- Acabado exterior del conjunto mediante termolacado con polvo de poliuretano en color RAL a definir por D.O.

- Dispone de registro aislado con cerradura de seguridad para alojar el driver/fuente de alimentación de diseño compacto y totalmente encapsulado, montada en bastidor de extraíble para un fácil mantenimiento, para el protector contra sobretensiones =10kV, para el fusible exigido por normativa y para la conexión de la toma de tierra.

Índice de protección del equipo IP67. Esta columna está diseñada para completarse incorporando una luminaria de la

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

- Acabado exterior del conjunto mediante termolacado con polvo de poliuretano en color RAL a definir por D.O.

UNE-EN 61000-3-3.

- Dispone de registro aislado con cerradura de seguridad para alojar el driver/fuente de alimentación de diseño compacto y totalmente encapsulado, montada en bastidor de extraíble para un fácil mantenimiento, para el protector contra sobretensiones =10kV, para el fusible exigido por normativa y para la conexión de la toma de tierra.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

Indice de protección del equipo IP67. Esta columna está diseñada para completarse incorporando una luminaria de la serie TABLET LINED.

UNE-EN 62031

Incluye base de pernos y la tornillería para amarre.

UNE-EN 62384.

Columna incluida en el listado de columnas Certificadas bajo la Norma UNE EN 40 por el Organismo Notificado.

UNE-EN 62471:2009

Incluye el suministro e instalación de luminaria LINED 36L (PX) de SETGA o similar de características:

UNE-EN 62493

CARACTERÍSTICAS:

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

- Placa de aluminio estructural mecanizada y anodizada, que actúa como elemento de soporte y disipador de calor.

Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10.

- Cierre de vidrio templado y serigrafiado.

- Marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado.

**CONJUNTO REFUERZO EN PASO DE PEATONES VIAK 36 L PX**

- Conector estanco (Alimentación+Control).

REFUERZO PASO PEATONES VIAK 36L (PX), con las siguientes características:

ÓPTICA LED:

COLUMNA

OPTICAL PRO FOCUSED SYSTEM (OPFS®)

- Columna de hasta 6 metros de altura fabricada y certificada según normativa UNE-EN-40.5.

- 36 LED de alto rendimiento.

- Compuesta por estructura cilíndrica de sección Ø114mm fabricada en acero al carbono S-235/275-JR electrosoldada

- Multiconfigurable (Adaptable a las características de la vía)\*

por sistemas MIG-MAG de hilo.

- Máxima precisión óptica mediante empleo de lentes LEDIL de alto rendimiento. ARGON PRESSURISED SYSTEM (APS®)

- Posteriormente protegida contra corrosión a través de un proceso controlado de galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461:1999.

- Aislada en atmósfera de vacío y posterior inyección de gas Argón.

- Incorpora brazo uno o dos brazos orientables en dos ejes, en la fijación del brazo y en el anclaje de la luminaria para poder adaptar la fotometría a en cualquier configuración posible de paso peatonal.

- Luminaria certificada IP68.

INTELLIGENT DINAMIC SYSTEM (IDS®)

- Regulación bajo demanda: autoprogramable según dirección de obra.

DRIVER/FUENTE ALIMENTACIÓN:

- Diseño compacto y totalmente encapsulado

- Montaje en bastidor de aluminio extraíble para un fácil mantenimiento.

- Protección de cortocircuito y circuito abierto.

- Corriente de salida ajustable.

- Standard LED driver (Modo corriente): 220-240V 50/60Hz.

- Doble aislamiento Clase II.

- Vida = 100.000hr @ Tc life = 65°C.

- Protección sobrecarga.

- Protección de operación sin carga.

- Protección electrónica de cortocircuitos.

- Protección de voltaje fuera de rango.

- Soporta 350Vac durante 2horas.

- Soporta impulsos rayo hasta 7kV (L-N-PE).

- Aislamiento primario-secundario: 3.750V.

- Control interno de temperatura.

- Interface para NTC. Protección del Módulo.

- Factor de potencia = 0,97.

- Rendimiento = 90%.

- THD < 8%.

- ORC rizado corriente de salida <5%.

- Grado de hermeticidad de la fuente IP=67.

- IP68

- IK 08-10

CLASE ELECTRICA II

Protector contra sobretensiones =10kV.

Marcado CE

UNE-EN 55015.

UNE-EN 60598-1.

UNE-EN 60598-2-3.

UNE-EN 61000-3-2.

UNE-EN 61000-3-3.

UNE-EN 61347-2-13.

UNE-EN 61547.

UNE-EN 62031

UNE-EN 62384.

UNE-EN 62471:2009

UNE-EN 62493

Todos los certificados y ensayos deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC.

Incluye balizamiento en la parte inferior compuesto por destellador secuencial programable efecto OLED color ámbar integrado en la columna. IP68 / IK10.

### 3.32.3.- ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos, báculos, postes o columnas. La parte roscada de los portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas, se colocarán en una regleta a la altura de la puerta registro.

#### A/ SOPORTES

Se comprobará el acabado del soporte, la altura de las columnas o báculos y la longitud de los brazos, y además, para los soportes de acero, el espesor de las chapas utilizadas, el diámetro de los tubos que constituyan los brazos y el peso del soporte.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos de resistencia mecánica.
- Ensayos de resistencia a la corrosión, para los soportes de acero.

#### B/ PROTECCIONES

Se debe comprobar que la intensidad nominal de los diversos cortacircuitos fusibles o disyuntores automáticos, es igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio admisible en el conductor protegido.

### 3.32.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La cimentación de los báculos o columnas se medirá por unidades realmente ejecutadas, abonándose de acuerdo a los siguientes conceptos de abono:

- Ud Base de cimentación para columna de alumbrado hasta 9,00 metros de altura, formada por dado de hormigón 0,75x0,75x1,00 m., pernos de anclaje y tubería acodada de conexión a arqueta, totalmente acabada y nivelada.

Ud Base de cimentación para columna de alumbrado hasta 5,00 metros de altura, formada por dado de hormigón 0,60x0,60x1,00 m., pernos de anclaje y tubería acodada de conexión a arqueta, totalmente acabada y nivelada.

El número de columnas, brazos o báculos se medirá por los colocados en obra, abonándose a los precios de los cuadros de precios para cada uno de los tipos en ellos contenidos.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria LINED o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias LINED 60M + 36 L o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 60/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria LINED o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias LINED 60M + 36 M o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 60/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria LINED o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias LINED 60L + 36 L o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 60/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria ESSENZE o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias ESSENZE EZ48S + ESSENZE EZ36L o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 48/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria ESSENZE o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias ESSENZE EZ48M + ESSENZE EZ36M o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 48/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 DOBLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con segundo brazo para sujeción de luminaria ESSENZE o similar, hasta una altura de 7,00 y 5,5 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de dos luminarias ESSENZE EZ48M + ESSENZE EZ36L o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 48/36 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SPL 7.5 SIMPLE de SETGA o similar de 7,5 m de altura formada por fuste de sección cuadrada 140x140 mm de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, con un brazo para sujeción de luminaria ESSENZE o similar, hasta una altura de 7,00 m, anclaje de fijación de luminaria específico para regulación de orientación 0-15°, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de una luminarias ESSENZE EZ60L o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 60 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna modelo SR1 de SETGA o similar de 4,4 m de altura formada por fuste cilíndrico de acero al carbono S-235-JR conforme norma UNE-EN-40.5, protección contra la corrosión a través de galvanización en caliente por inmersión según norma UNE-ENE-ISO 1461:1999, acabado exterior mediante aplicación de pintura de base de poliuretano de dos componentes en color RAL9006 u otro a definir por la Dirección de Obra, previa aplicación de una imprimación anticorrosiva epoxi.poliamida y conjunto de una luminarias ROUND 24M o similar, de aluminio estructural mecanizado y anodizado, cierre de vidrio templado y serigrafiado, marco envolvente de aleación de aluminio 6063-T5 anodizado, conector estanco, óptica LED 24 de alto rendimiento multiconfigurable, completamente ejecutado, incluso conexiones.

- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo ESSENTIAL 36 M PX o similar

- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo ESSENTIAL 36 S PX o similar

- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo VIAK 36 M PX o similar

- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo VIAK 36 S PX o similar

- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo VIAK 36 M PLX o similar
- Ud Suministro e instalación de columna para refuerzo de alumbrado en paso de peatones modelo VIAK 36 L PX o similar
- Ud Suministro e instalación de sensor volumétrico para la detección de la proximidad al cruce de peatón

Las luminarias o proyectores incluyen las lámparas, y se medirán por unidades colocadas en columna o báculo, totalmente conexionadas abonándose a los precios de los cuadros de precios para cada uno de los tipos en ellos contenidos.

El precio de la columna, brazo o báculo incluye el equipo auxiliar alto factor con portalámparas de porcelana, el condensador, la reactancia para doble nivel de iluminación, el arrancador de encendido, así como la colocación de todo ello, accesorios y cableado. También incluye la galvanización en caliente por inmersión, pintura de imprimación y todas las operaciones precisas para la colocación en su lugar definitivo, y el cableado necesario para el funcionamiento del punto de luz.

Para completar los trabajos de alumbrado público se definen las siguientes unidades de obra:

- Ud Conexión en arqueta o en caja de derivación aérea de los conductores de la línea existente con los de la nueva instalada con medios que garanticen la perfecta continuidad eléctrica y la estanqueidad, totalmente ejecutado.
- Ud Cuadro de Mando para Alumbrado Público formado por bancada de hormigón para anclaje, armario de hormigón armado Pronutec PNT Orma 17 ALP o equivalente con dos puertas (una para equipo de protección y medida y otra para aparamenta de protección y control de alumbrado), derivación individual 4x16mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS), protección general con IGA 63 A, limitador de sobretensiones, equipo de control de alumbrado Xeo Lum de Orbis o equivalente con tarjeta y puesta en marcha, quince salidas con protección individual para cada una de ellas según esquema unifilar, completamente conexionado y probado.
- PA Abono íntegro para el desmontaje de la totalidad de puntos de luz y columnas en el ámbito del proyecto, incluso transporte a almacén municipal, parte proporcional de demolición de arquetas y bases de hormigón de alumbrado, desmontaje de canalizaciones y cableados existentes, totalmente ejecutado.

- PA Abono íntegro para la conexión a la fase R-S-T que le corresponda de cada uno de los puntos de luz existentes alimentados desde el nuevo cuadro de mando para que el sistema quede equilibrado. Totalmente ejecutado y en correcto funcionamiento.
- Ud Tramitación de expediente administrativo de legalización de la instalación de alumbrado ante la Delegación Territorial de Industria, incluyendo la redacción de los documentos técnicos necesarios (Proyecto, Dirección de Obra, OCA según reglamento electrotécnico para Baja Tensión y OCA según reglamento de eficiencia energética), supervisión de la instalación, pruebas y certificado del instalador, puesta en marcha de toda la red (nueva y existente) y del cuadro de mando, con suministro autorizado por Iberdrola, completamente conexionado y en funcionamiento.
- Ud Acometida desde la red de baja tensión de Iberdrola según condiciones de la Compañía.
- Ud Labores de modificación en el Cuadro de Mando existente (conexiones y desconexiones) según lo indicado en la memoria y en los planos.
- Ud Adecuación del cuadro de mando existente a la nueva instalación, completamente conexionado y probado.

### 3.33.- TOMAS DE TIERRA

#### 3.33.1.- DESCRIPCIÓN

La toma de tierra propiamente dicha estará constituida por una pica. La unión de pica con base de columna o báculo se realizará con conductor de cobre de sección no inferior a 25 mm<sup>2</sup>.; su unión a base se realizará por terminal soldada al cable y atornillada a base.

La resistencia a tierra no será superior a 5 Ω debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno.

Las picas utilizadas, de las dimensiones indicadas en los planos, serán de acero recubierto de cobre, de 2 m. de longitud y 14,3 mm. de diámetro.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica serán de latón estañado y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg., a fin de asegurarse que la pica no se doble.

Se colocará un electrodo de pica cada 5 ó 6 columnas o báculos, soldado al cable conductor mediante soldadura aluminio-térmica. Cumplirá la Instrucción MIBTO39.

### 3.33.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Las tomas de tierra se medirán por las unidades realmente instaladas, al precio de los Cuadros de Precios.

- Ud Pica de acero cobrizado de 14,3 mm. de diámetro y 2,00 m. de longitud para toma de tierra incluso hincado y conexiones, medida la longitud terminada.

El precio comprende los materiales, incluso la unión con la base de la columna o báculo, conductor y grapas, y la colocación y terminación.

### 3.34.- DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Respecto a la instalación eléctrica incluida en el presente proyecto, será de aplicación lo recogido en el proyecto específico: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR PRAT 03 IF EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LÉON.

A efectos de condicionamiento técnico, se consideran incluidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares todas las indicaciones incluidas en el citado proyecto eléctrico.

### 3.35.- CANALIZACIÓN DE GAS

#### 3.35.1.- DEFINICIÓN

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de conducción de gas.

Los tipos de canalizaciones serán los indicados en los planos de proyecto.

#### 3.35.2.- EJECUCIÓN

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Las tuberías así como los elementos mecánicos de esta serán colocado por la compañía suministradora, tras la formalización del convenio correspondiente.

Se colocará la cinta de señalización homologada según se indica en los planos de detalle.

El relleno de zanja se efectuará con zahorra natural.

### 3.35.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones de conducción de gas se abonarán por metros lineales medidos en obra, de acuerdo a los siguientes conceptos de abono:

- Ud Acometida de gas para cualquier diámetro y longitud, incluyendo excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, colocación de tubo de polietileno y posterior relleno y compactación de la zanja, incluso cinta de señalización, válvula de conexión a tubería existente, parte proporcional de arena en cama y protección de tubería, hormigón en protección de canalización, según sección tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Suministradora.

- Ud Obra civil de canalización de gas, para cualquier diámetro, incluyendo excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, colocación de tubo de polietileno y posterior relleno y compactación de la zanja, incluso cinta de señalización, válvula de conexión a tubería existente, parte proporcional de arena en cama y protección de tubería, hormigón en protección de canalización, según sección tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según Normas de la Compañía Suministradora. (no incluye la tubería y valvulería, a facilitar por suministradora, según convenio previo)

El precio de estas unidades comprende la colocación de los tubos (el suministro será por cuenta de la compañía, salvo que así se especifique en la unidad), el relleno de arena, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra natural compactada.

### 3.36.- RED DE TELECOMUNICACIONES

#### 3.36.1.- DEFINICIÓN

La obra civil correspondiente a la red de telecomunicaciones consiste en el conjunto de canalizaciones, arquetas y cámaras necesarias para el posterior tendido de los cables de telecomunicaciones y otros elementos auxiliares.

Canalizaciones pueden ser:

- Canalizaciones de Telecomunicaciones formada por tubos corrugados de PE Ø 110 mm. en zanja.
- Arquetas de hormigón prefabricado tipo "H" con cerco y tapa
- Arquetas de hormigón prefabricado tipo "M" con cerco y tapa

#### 3.36.2.- MATERIALES

Los tubos y tapas de arquetas serán los solicitados por Telefónica, para otros materiales deberán consultarse los artículos de este pliego relativos a hormigones, ladrillos, acero en redondos corrugados, acero laminado, fundición, encofrados, morteros de cemento, etc.

#### 3.36.3.- EJECUCIÓN

En el caso de paralelismo entre canalizaciones telefónicas y las tuberías o conductos de otros servicios tales como riego, alumbrado, gas y otras redes de comunicación la separación entre ambos será como mínimo de 30 cm.

Cuando la canalización telefónica se cruza con canalizaciones o conducciones de otros servicios, se deberá dejar el suficiente espacio entre ambas, de manera que, de modo fácil, se puedan retocar las uniones, efectuar reparaciones o tomar derivaciones. Dicha distancia deberá ser, como mínimo, de 30 cm.

La nivelación de las zanjas de la canalización telefónica se hará de modo que siempre haya pendiente hacia una de las arquetas que se encuentren en los extremos de la canalización.

Las curvas en el trazado de las canalizaciones han de ser sencillas para simple cambio de dirección, pudiéndose efectuar curvas tanto en el plano horizontal como en le vertical.

En las canalizaciones se podrán realizar curvas directamente con los tubos siempre que el radio de curvatura sea superior a 25 m. Cuando el radio de curvatura no pueda alcanzar ese valor mínimo, habrá que utilizar codos para realizar los cambios de alineación. Caso de emplear codos, éstos deberán tener un radio mínimo de 5 m.

Al objeto de eliminar perturbaciones en los cables telefónicos, se procurará evitar el paralelismo entre éstos y las líneas eléctricas de alta tensión, distanciando ambos servicios el máximo posible, según lo expuesto en el anterior apartado.

La distancia mínima entre la parte superior del prisma y la rasante del terreno o calle será de 50 cm. Cuando la canalización discorra bajo calzada, la distancia mínima entre pavimento y el techo del prisma será de 70 cm.

Los conductos donde se alojarán los cables telefónicos tendrán el diámetro exterior indicado en las secciones tipo representadas en planos. La separación exterior entre conductos no será inferior a 3 cm.

Los conductos irán embebidos en hormigón en masa, HM-20/B/20/IIa de 30 cm de espesor, formando un prisma continuo, tal como se indica en los planos de detalle.

Las arquetas donde se alojen los empalmes o derivaciones de los cables telefónicos han de ser construidas de acuerdo con los detalles representados en planos.

Las canalizaciones laterales proyectadas desde cámaras o arquetas hasta los edificios deben finalizarse en puntos tales que la conexión con los armarios para distribución de la red interior sea de la menor longitud posible, es decir, la entrada a los edificios deberá realizarse en un punto próximo al previsto para la instalación del citado armario.

Si la fase de construcción de los edificios no permite terminar las citadas canalizaciones laterales en el interior de los mismos, se acabarán los conductos en unas arquetas de señalización de ladrillo, desde donde, en su día, se prolongarán hasta los armarios de distribución de la red interior.

Se comunicará a la empresa Telefónica la fecha de comienzo de las obras para su supervisión y vigilancia como medida previa a su posterior aceptación.

#### 3.36.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente ejecutados e implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de las zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la instalación y hormigonado de tubos, el relleno compactado del resto de zanja con productos procedentes de la excavación y la retirada a vertedero de los sobrantes.

Se definen los siguientes conceptos de abono para canalizaciones de telecomunicaciones:

- MI Canalización subterránea para red de alumbrado público, red de telecomunicaciones o red de suministro eléctrico, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 4 tubos corrugados de PE de diámetro 110 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y hormigón en

protección de tubos, según sección zanja tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

- MI Canalización subterránea para red de alumbrado público, red de telecomunicaciones o red de suministro eléctrico, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 9 tubos corrugados de PE de diámetro 110 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y hormigón en protección de tubos, según sección zanja tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

Las arquetas se abonarán por unidades realmente construidas y completamente rematadas, contabilizadas en obra, a los precios establecidos para cada tipo proyectado. Estos precios incluyen además de la arqueta y tapas, la excavación previa, cualquiera que sea el método seguido para su realización, y la retirada a vertedero de los productos extraídos.

Se definen los siguientes conceptos de abono para arquetas de la red de telecomunicaciones:

- Ud Suministro, transporte y colocación de arqueta prefabricada de telecomunicaciones tipo "M", incluyendo cerco y tapa homologada de hormigón, según normas de la Compañía, incluso excavación, relleno y parte proporcional de salida lateral y remate de tubos a acometida, totalmente ejecutada, sin inscripción de la compañía

- Ud Suministro, transporte y colocación de arqueta prefabricada de telecomunicaciones tipo "H", incluyendo cerco y tapa homologada de hormigón, según normas de la Compañía, incluso excavación, relleno y parte proporcional de salida lateral y remate de tubos a acometida, totalmente ejecutada, sin inscripción de la compañía

- Ud Suministro, transporte y colocación de arqueta prefabricada de telecomunicaciones tipo "D", incluyendo cerco y tapa homologada de hormigón, según normas de la Compañía, incluso excavación, relleno y parte proporcional de salida lateral y remate de tubos a acometida, totalmente ejecutada, sin inscripción de la compañía

### 3.37.- OBRAS DE HORMIGÓN

Se definen como obras de hormigón, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón en masa y armado.

También se incluyen las obras ejecutadas con hormigón ciclópeo, tal y como se definen posteriormente. Se exceptúan los "Bases de pavimentos de hormigón" para los que se establecen normas específicas en otro artículo de este Pliego.

a) M<sup>3</sup> de hormigón H 15, de 15 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, incluso colocación y curado.

Empleado únicamente como hormigón de limpieza, y capa de asiento del hormigón resistente que se extenderá sobre él. Se empleará también este tipo de hormigón en soleras de pequeñas obras de fábrica, asientos de conducciones y rellenos no resistentes.

b) M<sup>3</sup> de hormigón H 20, de 20 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, incluso colocación y curado.

Se utilizará este tipo de hormigón, únicamente para alzados de hormigón en masa.

c) M<sup>3</sup> de hormigón H 25, de 25 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, incluso colocación y curado.

d) M<sup>3</sup> de hormigón H 30, de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica, incluso colocación y curado.

Empleándose estos dos tipos de hormigón preferentemente para hormigón armado en alzados o elementos horizontales, en estructuras fuertemente armadas.

#### 3.37.1.- MATERIALES

Cumplirán lo prescrito en el Capítulo II. Del presente Pliego.

#### 3.37.2.- HORMIGONES

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento Portland, Portland con adiciones activas, siderúrgicas, Puzolánico, compuesto, aluminoso o natural, agua árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Se denomina hormigón ciclópeo si al hormigón se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador, y se colocan en el tajo de forma que no quedan en contacto unos con otros.

Las condiciones indicadas en este artículo, no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y otras piezas prefabricadas.

Los áridos, el agua y el cemento a utilizar en la fabricación de hormigones deberán cumplir las condiciones exigidas en los apartados anteriores.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los que se indican a continuación definidos por su resistencia característica a los 28 días.

Resistencia característica

<u>Tipo de hormigón</u>	<u>a 28 días en N/mm<sup>2</sup></u>
H 15	15
H 20	20
H 25	25
H 30	30

La dosificación del cemento, áridos, agua y en su caso aditivos a utilizar deberá ser sometida por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director de las obras, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles.

Sobre las dosificaciones aprobadas se admiten únicamente las siguientes tolerancias

- Para cada uno de los tamaños del árido: 2%
- Para el cemento: 1%
- Para el agua: 1%

La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por el Ingeniero Director de las obras no exime al Contratista de su responsabilidad y se exigirá en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan las resistencias exigidas.

Las características de los hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo granulométrico de la mezcla de áridos:

1 por cada día de trabajo

Resistencia característica:

- Hormigones H 15: 1 por semana o fracción
- Hormigones H 20, H 25: 1 por cada tres jornadas o fracción

### 3.37.3.- EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca del cimiento o sobre la tongada anterior 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, por los procedimientos que proponga el Contratista y sean aprobados por el Ingeniero Director.

Previamente al hormigonado de un tajo, el Ingeniero Director o persona en quien delegue, comprobará la calidad de los encofrados pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

No obstante esta comprobación no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Puesta en obra

El comienzo del hormigonado de cualquier tipo de obra deberá ser comunicado a la Dirección de Obra para su aprobación si procede.

Todo el hormigón será colocado antes de que haya comenzado el fraguado inicial y en todos los casos dentro de los sesenta minutos (60 m) después de su mezclado, a menos que se le haya agregado algún aditivo, aprobado por la Dirección de Obra.

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 moldes. Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra, expresamente, en casos particulares lo autorice.

En ningún caso se permitirá el vertido de hormigones que presenten un aspecto de principio de fraguado, desecación o segregación.

La colocación del hormigón se realizará de manera que se evite la segregación de las porciones finas o capas horizontales, de espesor menor de veinticinco centímetros (25 cm) si es de consistencia plástica y de quince centímetros (15 cm) si es de consistencia seca, capas que se vibrarán cuidadosamente hasta reducir las coqueas y llegar, en los hormigones de consistencia seca, a que refluya el agua en la superficie.

Se permitirán mezclas iniciales, relativamente húmedas en losas y cimientos para facilitar la aplicación del hormigón alrededor de los nidos formados por las armaduras de refuerzo, cuando existan, para evitar huecos y burbujas de aire. Se cuidará de que la

lechada de cemento del hormigón no salpique los moldes ni las armaduras y que se seque allí antes del recubrimiento por el hormigón. Cuando se produzcan tales salpicaduras, se limpiarán con cepillos de alambre o rasqueta.

#### Compactación del hormigón

El compactado del hormigón se hará siempre por vibración interna

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de vibrador y la duración del vibrado, se fijarán por la Dirección de Obra.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose las tongadas de espesor tal que el efecto de los vibradores alcance a toda la masa. La capa después de compactada no será mayor de 20 cm.

Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto (6.000 r.p.m.)

- Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal 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/seg).
- La distancia entre los puntos de inmersión será 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.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, con tal de que se distribuyan los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados, y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado y el Contratista procederá a una compactación por apisonado hasta terminar el elemento hormigonado. No podrá iniciar otro hormigonado hasta que no disponga de los vibradores necesarios.

#### Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, de contracción y dilatación, de la forma y características que determine la Dirección de Obra

Las juntas de hormigonado estarán ubicadas donde lo indiquen los planos, o lo permita la Dirección de Obra.

Dichas juntas deberán resultar perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y, por lo general, se deberán colocar en puntos donde el esfuerzo cortante resulte mínimo

Las juntas de contracción deberán ejecutarse cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, dejando las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente.

El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente. Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigón.

Cuando sea necesario ejecutar juntas de hormigonado verticales, se colocarán en ellas barras o pasadores de refuerzo, de modo que la estructura sea monolítica.

Las juntas de dilatación se colocarán tal y como lo fijan los planos. Podrán ser de dos tipos: abiertas o rellenas.

Las juntas abiertas serán construidas mediante la introducción de tiras de madera, chapas metálicas, tiras de corcho y otros materiales aprobados. La colocación y posterior extracción deberá practicarse sin desmenuzar o romper los ángulos del hormigón

Las juntas rellenas se construirán de forma similar a las abiertas.

Todo el mortero u hormigón que haya quedado dentro de la junta deberá ser cortado y extraído de ella.

Cuando se permita el empleo de juntas de dilatación premoldeadas, por la Dirección de la Obra, el espesor del material de relleno será el fijado en los planos, y se cortará con la misma forma y dimensiones que la junta haya de tener, fijándolo firmemente contra la superficie del hormigón existente, para evitar cualquier desplazamiento del material, al verter el nuevo hormigón. Si el relleno de la junta es posterior a su ejecución, el material se introducirá en la junta golpeándolo suavemente y cuidando de que la junta quede rellena en su totalidad. Para la protección del material de relleno, las juntas se sellarán en su parte superior con masilla asfáltica.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En éste caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En todos los casos, se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

#### Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso eficaz de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, se fija en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

-En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, como sobrecargas vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos de alto poder de retención de humedad durante tres días (3 d.) para el cemento II-32,5 A. Se aumentará dicho plazo a siete días (7 d.) si se hormigona con un cemento de fraguado más lento.

Este plazo descrito como mínimo, deberá aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con las aguas o infiltraciones salinas, alcalinas o sulfatadas.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se emplean para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro, si no es galvanizada. Asimismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el rito no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, será aconsejable que la temperatura no sobrepase los ochenta (80) grados centígrados y que la velocidad de calentamiento no exceda de veinte (20) grados centígrados hora.

Si se emplean productos filmógenos, se cubrirán las superficies del hormigón, por pulverización empleando dispositivos que aseguran un reparto homogéneo sin pérdidas por el viento.

Al proceder al desencofrado, se recubrirán también por pulverización de un producto de curado, las superficies que hubieran permanecido ocultas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, la Dirección de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, tales como una capa de arena, paja o materiales análogos, buenos aislantes térmicos.

#### Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presentan buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, los que, en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusan las irregularidades de los encofrados que presenten aspecto defectuoso, serán realizadas a expensas del Contratista. En los casos en que lo indiquen los Planos o lo ordene la Dirección de Obra, las superficies vistas del hormigón se abujardarán siguiendo las instrucciones de aquella.

Los distintos tipos de acabado de superficie de hormigón no encofrado, son los siguientes:

T 1. Acabado mediante amase por plantilla de perfil adecuado, aplicado a superficies que hayan de quedar cubiertas con relleno o con otra capa de hormigón.

T 2. Acabado con llana o fratasa a utilizar en todas las superficies sin encofrar que queden al descubierto. No debe iniciarse hasta que haya desaparecido el aspecto "lustroso" o húmedo de la superficie y se evitará trabajar el hormigón más de lo necesario, para producir una superficie de textura uniforme y exenta de señales de la plantilla del acabado T 1.

T 3. Acabado con llana metálica, empleado para pavimentos interiores. No debe comenzarse este alisado hasta que haya desaparecido la película de humedad, y el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar una acumulación excesiva de finos y agua en la superficie al ser trabajada.

#### Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón a juicio del Ingeniero Director.

Se suspenderá el hormigonado normal cuando la temperatura ambiente baje de dos (5) grados centígrados sobre cero. Para hormigonar con temperaturas inferiores, será preciso que se adopten las medidas que en cada caso prescriba el Ingeniero Director, siendo los gastos que estas medidas originen de cuenta y riesgo del Contratista

Siempre que sea de prever que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes al hormigonado, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero (0) grados centígrados, se suspenderá el hormigonado.

Todo hormigón que presente indicios de haberse helado será picado y retirado, por cuenta del Contratista, hasta una profundidad en que se compruebe que no ha llegado, a juicio del Ingeniero Director, el efecto de las heladas. Si para ello es preciso esperar algún tiempo se paralizará el tajo sin que por esta causa haya lugar a indemnización alguna al Contratista ni a prorrogar el plazo de ejecución.

En tiempo caluroso, los áridos ensilados serán protegidos del sol y se utilizará agua de amasado cuya temperatura ambiente se aproxime a los dos (2) grados centígrados.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta (40) grados centígrados, o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

#### Control de calidad y ensayos

El Ingeniero Director de las obras establecerá en cada caso la forma y programa para la inspección de la calidad del hormigón y de todos sus componentes, en todo el proceso de fabricación desde las canteras o yacimientos hasta la colocación y curado. Para ello el Contratista está obligado a facilitar las muestras de conglomerantes, aditivos, aguas, áridos, y hormigón fresco en los puntos y según programa que ordene el Ingeniero Director, siendo de cuenta del Contratista los gastos que origine la toma de muestras, el pesaje y auxiliar para la confección de probetas y realización de ensayos en el tajo o en las instalaciones auxiliares de producción de áridos y de fabricación del hormigón. Asimismo, son de cuenta del Contratista los gastos de transporte de las muestras y probetas hasta los laboratorios adecuados para efectuar su análisis.

Se realizarán ensayos periódicos de control de calidad del hormigón fresco especialmente asiento en cono de Abrams, de rendimiento de amasados y de vibraciones.

Sobre el hormigón endurecido se realizarán los ensayos necesarios para la determinación de la resistencia característica, siguiendo la normativa de la Instrucción EHE.

Aparte de la consideración de la resistencia característica, no se admitirá que ningún ensayo de rotura a compresión de probetas a 28 días resulte inferior al ochenta por ciento (80%) de la resistencia característica mínima exigida. En este caso, el Ingeniero Director ordenará la investigación del hormigón puesto en obra mediante toma de testigos con sonda u otro procedimiento adecuado, a cuenta del Contratista. Si de esta investigación resultase una insuficiente calidad de la obra, el Ingeniero Director podrá exigir la demolición y posterior reposición de la obra por cuenta y riesgo del Contratista.

### **3.37.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los hormigones empleados en obra no serán objeto de abono independiente sino que pasarán a formar parte del presupuesto incluidos en las unidades de obra correspondientes.

### **3.38.- ENCOFRADOS**

#### **3.38.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como obras de encofrados, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las construcciones auxiliares destinadas a moldear hormigones.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones de ejecución y montaje y la de desencofrado.

#### **3.38.2.- MATERIALES**

Los materiales a emplear en encofrados, serán preferentemente de madera, pudiendo también emplearse según se especifique en el proyecto, metálicos, de productos aglomerados o de otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia.

#### Madera

La madera a emplear en encofrados, y como norma general, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos apeados en razón
- Estar completamente secos
- No presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el mínimo posible de nudos.

#### **3.38.3.- EJECUCIÓN**

La superficie interior del encofrado estará en consonancia con el acabado superficial que en los planos o en el presente Pliego, se defina para el hormigón que con el ha de moldearse. A falta de las especificaciones indicadas, se distinguirán los tipos siguiente:

- Paramentos ocultos. Podrán usarse tablas o tabloneros sin cepillar y largos y anchos no necesariamente uniformes
- Paramentos vistos El forro del encofrado puede estar constituido por chapa metálica, panel de aglomerado o tabla de madera.
- Paramentos vistos Se empleará forro de tabla de madera de especial acabado, cepillada y machihembrada, o chapa metálica.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad. Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

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, pudiendo el Ingeniero Director, autorizar la utilización de listones triangulares de madera, para achaflanar dichas aristas

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el Hormigón y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Antes de comenzar las operaciones del hormigonado, el Contratista deberá obtener del Ingeniero Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

Las operaciones de desencofrado se efectuarán sin producir sacudidas ni choques en el hormigón, no realizándose esta operación hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado.

#### **3.38.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados no serán objeto de abono independiente, sino que pasarán a formar parte del presupuesto incluidos en las unidades de obra correspondientes.

### **3.39.- ACERO PARA ARMAR**

#### **3.39.1.- DEFINICIÓN**

Son los aceros que constituyen la armadura de los hormigones armados.

#### **3.39.2.- MATERIALES**

La calidad del material será la definida en la instrucción EHE como B 400S o B 500S, y cumplirá las condiciones que en ella se definen.

En el almacenaje se evitará la oxidación excesiva considerando como tal aquella que forme cascarilla de óxido; se evitará también que las barras estén manchadas de grasa, pintura, barro, etc.

El suministro podrá hacerse en rollos para los diámetros inferiores o iguales a 10 mm., si bien el diámetro del rollo no será inferior a 100 veces el de la barra. Los diámetros superiores podrán suministrarse en madejas o barras rectas.

Se realizarán ensayos de recepción de cada partida en obra consistentes al menos en ensayos de plegado. El Ingeniero Director de Obra podrá exigir además, cuando lo estime oportuno, ensayos mecánicos de rotura y alargamiento a la rotura, y en caso de no dar resultados satisfactorios, una serie total de ensayos de comprobación de las características definidas en la instrucción EHE-08.

#### **3.39.3.- EJECUCIÓN**

La ejecución de las armaduras y conjuntos de armaduras se regirán por las mismas normas definidas en la EHE. Los empalmes tendrán las longitudes acotadas en los planos y en todo caso las definidas en la EHE. No se realizarán soldaduras con electrodos que no estén expresamente admitidos por el fabricante de los aceros.

#### **3.39.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los aceros para armar no serán objeto de abono independiente, sino que pasarán a formar parte del presupuesto incluidos en las unidades de obra correspondientes.

### **3.40.- MARCAS VIALES**

#### **3.40.1.- DEFINICIÓN**

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.

#### **3.40.2.- MATERIALES**

La señalización horizontal en símbolos, flechas y pasos de peatones se realizará con pintura de dos componentes y larga duración, ejecutándose el resto con pintura acrílica convencional del tipo "especial ciudad"; todo ello conforme a la normativa 8.2-I.C. sobre "Marcas Viales" del Ministerio de Fomento.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente, 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 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).

### 3.40.3.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento 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 (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

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). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

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.

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).

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 referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

### 3.40.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada

Para la ejecución de las mismas se definen los siguientes conceptos de abono:

- M<sup>2</sup> Pintura reflexiva blanca, amarilla, roja o azul tipo "especial ciudad" de dos componentes, acabado rugoso y larga duración, en señalización de símbolos, isletas, cebreados, aparcamientos, etc, incluso microesferas y premarcaje, totalmente terminada.
- MI Marca vial reflexiva blanca tipo "especial ciudad" realizada con pintura spray-plastic en caliente de secado instantáneo y de larga duración, acabado rugoso, de 10 cms de ancho, incluso microesferas y premarcaje, por longitud realmente pintada y totalmente terminada.
- M<sup>2</sup> Fresado de marcas viales mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales, incluso limpieza, totalmente terminado.

### 3.41.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

#### 3.41.1.- DEFINICIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

La normativa de aplicación en cuanto a dimensiones, colores y composición serán el “Catálogo de Señales de Circulación” del Ministerio de Fomento y la “Guía de Señalización Vertical” redactada por la Dirección General de Transportes y Carreteras de la Junta de Castilla y León. Esta última también regirá en cuanto a criterios de implantación. Las características técnicas que deben satisfacer las señales y los materiales que las componen para mantener su efectividad a lo largo del tiempo, serán las recogidas en las “Recomendaciones Técnicas para la Ejecución de Obras de Señalización Vertical. Señales Reflectantes”, elaboradas por la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León.

Será de aplicación también la norma UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación.

#### 3.41.2.- MATERIALES

Se tendrá en cuenta lo especificado en la Orden de 28 de Diciembre de 1.999 BOE de 28 de Enero de 2000.

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los especificados en el Código de Circulación vigente, así como la Norma de carreteras 8.3 IC.

Los elementos de sustentación serán postes de tubo de aluminio de 3,30 m. de altura Ø 76 y 3 mm de espesor y tornillería de acero inoxidable.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación serán:

- De nivel de retrorreflexión 1: Aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión 2: Aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m<sup>2</sup> para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Las señales estarán constituidas íntegramente en aluminio anodizado con perfil perimetral de 35 mm., ancho en cola de Milano y dos chapas de 1,2 mm de espesor formando cajón cerrado. Rotuladas según normas con acabado reflectante nivel 2, y lámina antigraffiti de protección.

#### 3.41.3.- INSTALACIÓN

Las señales se instalarán tras la ejecución del acerado, mediante la perforación de este, empotrando el poste la longitud precisa. La perforación se realizará mediante taladro, del diámetro mínimo que permita la correcta introducción del poste y su anclaje.

Antes de la instalación de las señales el Contratista entregará a la Dirección Técnica documentación acreditativa de la certificación de su conformidad a norma, y de sus características técnicas. En caso contrario, el Contratista entregará un expediente realizado por un laboratorio oficial o acreditado, donde figuren las características tanto de los materiales empleados, como de las señales terminadas.

El replanteo preciso que de la señalización se realice antes de ser instalada, será sometido a la aprobación de la Dirección Técnica.

Durante la instalación se adoptarán las medidas precisas para que las señales no sufran deterioro alguno. Los elementos auxiliares de fijación han de ser de acero galvanizado.

### 3.41.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metro lineal realmente colocado en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes están incluidos en el poste.

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- Ud Señal cuadrada de 600 mm. de lado, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 2 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

- Ud Señal circular de 600 mm. de diámetro, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 2 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

- Ud Señal triangular de 900 mm. de lado, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 2 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

- Ud Señal octogonal de doble apotema 800 mm., de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 2 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

- Ud Panel rectangular complementario tipo S-860 o equivalente, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 1 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

- Ud Suministro e instalación cartel informativo de obras normalizado con datos referidos a tipo de obra y definición de inversiones, de dimensiones 3,00x2,00 m. con postes de sujeción en perfil metálico en T, cimentación y colocación.

- Ud Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, de 113,5 mm de diámetro y 5 mm de espesor, colocado mediante perforación de pavimento y tapado en su parte superior, para cualquier altura según señales a colocar y normativa UNE EN 12899-1, incluso parte proporcional de "poste-brazo" si fuese necesario, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra, aplomado y montaje, totalmente colocada.

- Ud Señal rectangular de 600x900 mm. de lado, de aluminio anodizado formando "cajón cerrado", con perfil perimetral tipo "cola de milano" de 35 mm. de ancho y de 1,2 mm. de espesor, y con nivel 2 de reflectancia "Alta densidad", protegidos con lámina antivandálica, fijada a poste (no incluido en el precio) o farola, con abrazaderas de aluminio, tornillería acero inoxidable, todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

### 3.42.- SEMAFORIZACIÓN

Los semáforos a disponer cumplirán con las especificaciones que establezca el Ayuntamiento de León

Contarán con tecnología Led

En los semáforos para peatones se colocará pulsados y avisador acústico y contador

#### 3.42.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- MI Canalización subterránea para red de alumbrado público, red de telecomunicaciones o red de suministro eléctrico, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 2 tubos corrugados de PE de diámetro 110 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización y hormigón en protección de tubos, según sección zanja tipo especificada en planos, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

- Ud Arqueta de paso y/o derivación, para red de Semaforización, de medidas interiores 40x40x60 cm. en polipropileno reforzado con cargas minerales, según especificaciones de planos, con marco y tapa de fundición (49x49 cm.) de resistencia C-250, con inscripción del servicio correspondiente, incluso excavación, relleno, protección perimetral de hormigón y parte proporcional de salida lateral y remate de tubos a acometida, con protección anti-robo de cables según Ayuntamiento y sellado de todos los tubos, totalmente ejecutada.

- Ud Puesta en marcha y regulación de la nueva red de semáforos.
- Ud Suministro y montaje de señal luminosa cuadrada para peatones o carril bici, con semáforo en aluminio inyectado, y ópticas de leds de dos colores, modelo S-12/200\_P de la N.E.C.; incluyendo medios auxiliares y pequeño material.
- Ud Suministro y montaje a cualquier altura de señal luminosa con semáforo en aluminio inyectado, y una optica leds de color ambar, modelo S-11/200 de la N.E.C.; incluyendo medios auxiliares y pequeño material.
- Ud Suministro y montaje a cualquier altura de señal luminosa con semáforo en aluminio inyectado, y ópticas de Leds de tres colores, modelo S-13/200 de la N.E.C.; incluyendo medios auxiliares y pequeño material así como p.p. de pantalla parasol en equipos elevados.
- Ud Suministro y montaje de señal luminosa con semáforo en aluminio inyectado, y ópticas de leds de dos colores, modelo S-12/100 de la N.E.C.; incluyendo medios auxiliares y pequeño material.
- Ud Suministro y montaje de pulsador de peatones con opticas de leds, para detección de los mismos en cruces accionados, para cualquier tipo de tensión, dotados de doble inscripción: "Peatón pulse" y "Espere verde". Incluyendo pequeño material.
- Ud Suministro y montaje de avisador repetidor acustico para invidentes Ciberpas o similar compatible, para mando a distancia, dotado de un mínimo de 32 sonidos diferentes pregrabados y regulación de volumen para cada uno de ellos; comandado por programador diario/semanal/anual. Incluido medios auxiliares y pequeño material.
- Ud Suministro y montaje a cualquier altura de señal luminosa con semáforo en aluminio inyectado, y una optica leds para contador; incluyendo medios auxiliares y pequeño material.
- Ud Suministro y montaje de regulador electrónico a 220 V A.C., dotado de dos microprocesadores, reloj digital y previsto para funcionamiento autónomo o formando parte de un sistema coordinado o telemandado, cumpliendo la normativa de reguladores del Ayuntamiento; incluyendo armario normalizado, conexionado de alimentación eléctrica y pequeño material. Sin incluir conexionado e instalación de grupos de salida o actuaciones, con diseño modular y filosofía de trabajo por fases, centralizable con una central horario con una central de zona con generación dinámica de planes de tráfico (con o sin ordenador central), con capacidad para 16 grupos semafóricos)
- Ud Suministro y colocación de báculo de chapa de acero de 6,00 metros de altura y 3,50 metros de longitud de brazo, para sustentación de semáforos, completamente pintada, según ficha de la N.E.C., para sustentación de semáforos; incluyendo un soporte para sustentación de semáforo en punta, dos codos de 270 mm para sujeción de semáforos de cualquier clase, una pantalla de fibra de vidrio, codo en base, otros accesorios y pequeño material.
- Ud Suministro a pie de obra de alargadera para punta de báculo de 2,00 m de longitud.
- Ud Suministro y colocación de columna de chapa de acero CL-TN 2400 de 3,000 metros de altura, para sustentación de semáforos, completamente pintada, según ficha de la N.E.C., para sustentación de caja de detectores; incluyendo un codo de 270 mm para sujeción de semáforos, codo en base, otros accesorios accesorios y pequeño material.
- M Línea multipolar, para alimentación de luminaria desde caja de protección, formada por conductores de cobre de 1x6 mm2 RV-K FOC libre de halógenos con aislamiento tipo 0,6/1 kV, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje, conexionado y probado.
- M Cable de manguera de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 4 X 2,5 mm2 de sección para una tensión nominal de 0,6/1 kV en instalación subterránea o en bandeja.
- M Cable de manguera de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 2 X 6 mm2 de sección para una tensión nominal de 0,6/1 kV en instalación subterránea o en bandeja.
- M Apertura de canalización subterránea en acera pavimentada o vial de cualquier tipo, a máquina; incluyendo levantado del pavimento existente, excavaciones en zanja pozo o galería, suministro y colocación de dos tubos (dejando guía), suministro y colocación de cinta señalizadora, relleno posterior de la zanja según indicaciones de PCTG, y reposición del pavimento, incluso el transporte y el canon de RCD a vertedero.
- M Cable de 32 fibras ópticas armado y apantallado para exteriores, según Norma UNE EN 188000, con cubierta antiroedores, resistente a la humedad, no propagador de la llama y carente de halógenos, instalado, incluso caja de empalmes, latiguillos (pigtail), pruebas y conexiones
- M Conversor TCP/IP a fibra óptica monomodo, instalada, incluso caja de empalmes, latiguillos (pigtail), pruebas y conexiones
- Ud Acometida eléctrica para conjunto semaforico, completamente ejecutada, incluso obra civil y equipamiento eléctrico
- M Mandrilado de tubo en canalización existente, dejando guía.

### 3.43.- PLANTACIÓN Y SIEMBRA DE ESPECIES VEGETALES

#### 3.43.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los trabajos de plantación y siembra comprenden el aporte y extendido de tierra vegetal, el suministro de planta o de la mezcla de semillas, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

#### 3.43.2.- MATERIALES

##### A/ MATERIAL VEGETAL

Deberán proveerse ejemplares de características, dimensiones y altura conforme se especifica en la documentación adjunta, en el momento de la plantación.

##### Condiciones de los materiales:

##### Árboles de hoja caduca

Definición: Árbol que, estacionalmente, pierde y renueva su follaje.

Características técnicas y condiciones de cultivo: Las plantas suministradas deben tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie, o cultivar.

Parámetro de calidad	Valores mínimos de referencia
Raíces y Cepellones	
Diámetro de la cabellera en árboles a raíz desnuda	Media del perímetro del tronco x3
Diámetro del cepellón	Media del perímetro del tronco x3
Profundidad del cepellón	Media del perímetro del tronco x0,7

Volumen mínimo del recipiente en relación al perímetro (árboles en contenedor)	
Perímetro en cm	Vol. Mínimo contenedor en l
6-8	15
8-10	15
10-12	25
12-14	25
14-16	35
16-18	35

Volumen mínimo del recipiente en relación al perímetro (árboles en contenedor)	
18-20	50
20-25	50

Las características técnicas y condiciones de cultivo en las que se incluyen tanto parámetros propios (autenticidad), internos (estado hídrico) y externos (parte aérea), deberán seguir las prescripciones recogidas en la *NTJ 07 D. Suministro del Material Vegetal. Árboles de Hoja Caduca.*

Los árboles a colocar presentarán un perímetro del tronco de al menos 18-20 cm medido a 1,30 m del cuello de la planta.

##### Árboles de hoja perenne

Definición: Árbol con follaje fotosintéticamente activo todo el año, cuyas hojas viejas no caen antes de haberse desarrollado otras nuevas.

Características técnicas y condiciones de cultivo: Las plantas suministradas deben tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie, o cultivar.

Parámetro de calidad	Valores mínimos de referencia
Diámetro del cepellón	Media del perímetro del tronco x2
Profundidad del cepellón	Media del perímetro del tronco x1,2

Volumen mínimo del recipiente en relación al contenedor		
Perímetro en cm	Vol. Mínimo contenedor en l	Diámetro Mínimo contenedor en cm
6-8	10	25
8-10	10	25
10-12	15	30
12-14	15	30
14-16	25	35
16-18	35	40
18-20	50	45
20-25	80	50

Las características técnicas y condiciones de cultivo en las que se incluyen tanto parámetros propios (autenticidad), internos (estado hídrico) y externos (parte aérea), deberán seguir las prescripciones recogidas en la *NTJ 07 E. Suministro del Material Vegetal. Árboles de Hoja Perenne.*

Los árboles a colocar presentarán un perímetro del tronco de al menos 18-20 cm medido a 1,30 m del cuello de la planta.

125/150	7,5	24
150/175	10	26

### Arbustos

Definición: Vegetal leñoso, generalmente sin tronco único predominante, ya que ramifica desde la base, y que en estado adulto alcanza normalmente entre 1 y 5 m de altura.

Características técnicas y condiciones de cultivo: Las plantas suministradas deben tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie, o cultivar.

Parámetros de calidad según la altura			
Altura del arbusto en cm	Anchura mínima de la cabellera de raíces en cm	Diámetro mínimo del cepellón en cm	Profundidad mínima del cepellón en cm
20/40	20	20	15
40/60	20/25	20/25	15/20
60/80	25	25	20
80/100	30	25/30	20/25
100/125	35	30/35	25/30
125/150	40	35/40	30
150/175	45	40/45	30
175/200	50	45/50	35
200/225	-	50/55	35
225/250	-	55/60	40

Las características técnicas y condiciones de cultivo en las que se incluyen tanto parámetros propios (autenticidad), internos (estado hídrico) y externos (parte aérea), deberán seguir las prescripciones recogidas en la NTJ 07 F. *Suministro del Material Vegetal. Arbustos.*

### Matas y subarbustos

Definición: Se considera como mata al vegetal leñoso parecido a un arbusto, sin tronco principal pero con numerosas ramificaciones laterales, que generalmente no llega a alcanzar 1 m de altura ni 1 m de anchura. El subarbusto es un vegetal parecido a un arbusto o mata, generalmente de poca altura y sólo lignificado en la base.

Características técnicas y condiciones de cultivo: Las plantas suministradas deben tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie, o cultivar.

Anchura mínima de la planta con relación a las dimensiones de la maceta		
Volumen del recipiente en l	Diámetro del recipiente en cm	Anchura mínima de la planta en cm
0,5	10/11	10
0,5/1	11/13	12
1/1,5 o 2	13/15	14

Los recipientes deberán estar llenos de sustrato y raíces entre un 90 y 95 % de su volumen.

Las características técnicas y condiciones de cultivo deberán seguir las prescripciones recogidas en la NTJ 07 G. *Suministro del Material Vegetal. Matas y Subarbustos.*

### Herbáceas

Definición: Planta anual o bianual carente de órganos leñosos, de rápido crecimiento.

Características técnicas y condiciones de cultivo: Las plantas suministradas deben tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género o especie a cultivar.

Las características técnicas y condiciones de cultivo deberán seguir las prescripciones recogidas en la NTJ 07 N. *Suministro del Material Vegetal. Céspedes y praderas.*

### Condiciones de transporte, presentación y conservación del material vegetal

Volumen mínimo del contenedor en relación a la altura		
Altura del arbusto en cm	Vol. mínimo contenedor en l	Diámetro superior y exterior mínimo aproximado del contenedor en cm
20/40	1,5/2	15/16
40/60	2	16
60/80	3	18
80/100	3/5	18/22
100/125	5	22

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido. Como norma general las partidas de plantas estarán cultivadas en sus correspondientes contenedores en función de los tamaños y presentaciones exigidas, capaces de mantener sólido su cepellón.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo. La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudiera plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida. La carga y la descarga se realizará a mano, sin que pueda acudir al vuelo para la descarga de los camiones o remolques.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y medida dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad. En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se tapanán con paja hasta encima del tiesto o contenedor. En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

#### Control de recepción

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en los planos y mediciones correspondientes y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituir alguna especie vegetal de las relacionadas, se recabará por escrito autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección de Obra contestará también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué las nuevas plantas han de reemplazar a las no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

El examen de cada planta recibida deberá permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie y grado de desarrollo en que debe encontrarse. No se aceptarán las plantas que hayan alcanzado las dimensiones exigidas a costa de un mayor número de años en vivero que el especificado.

En todas las plantas existirá el debido equilibrio entre parte aérea y sistema radicular, debiendo presentar este último claras muestras de haber sido repicado en vivero.

Las plantas que presente síntomas de enfermedad, o de haberla sufrido, bien por ataque criptogámico o de insectos, serán automáticamente rechazadas y aisladas de las sanas, hasta su retirada por el contratista en el plazo más breve posible.

Las plantas dañadas en el arranque o transporte, con lesiones o desperfectos visibles, tanto en su parte aérea como en la radical, serán igualmente rechazadas.

Toda planta rechazada deberá ser reemplazada por el contratista por otra en las debidas condiciones, siendo a su costa todos los gastos ocasionados por la reposición del nuevo material.

El contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

#### B/ TIERRA VEGETAL

Definición: Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible de recolonización natural.

Se recuperará toda la tierra vegetal que pueda resultar afectada por la obra, tanto la relacionada con ocupaciones temporales como con ocupaciones permanentes. De forma preferente la tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación.

#### Características técnicas y condiciones de uso:

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos a continuación:

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO <sub>3</sub> Na) > 1 % (sin CO <sub>3</sub> Na)
Conductividad (a 25° C extracto a saturación)	> 4 mS/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

#### C/ FERTILIZANTES

##### **Abonos orgánicos**

**Definición:** Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

**Características técnicas y condiciones de uso:**

- El contenido en nitrógeno orgánico deberá ser al menos un 85% del nitrógeno total, salvo que en los requisitos específicos del tipo se dispongan otros valores.
- El 90% del producto fertilizante deberá pasar por la malla de 10 mm, salvo que en la especificación del tipo se fije otra cifra.
- No superarán los siguientes niveles de microorganismos
  - *Salmonella* ausente en 25 g de producto elaborado.
  - *Escherichia coli* <1000 número más probable por gramo de producto elaborado.
- El contenido de carbono orgánico y la relación C/N presentarán un margen de tolerancia del 10% del valor declarado, con un máximo en valor absoluto del 1%.
- El contenido en ácidos húmicos tendrá un margen de tolerancia como máximo de un 15% del valor declarado.

**Abonos minerales**

**Definición:** Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

**Características técnicas y condiciones de uso:** Presentarán los requisitos y márgenes de tolerancia especificados en el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes y posteriores modificaciones (Real Decreto 1769/2007, Orden APA/863/2008 y Real Decreto 1908/2010).

**Abonos organominerales**

**Definición:** Producto cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales son de origen orgánico y mineral, y se obtiene por mezcla o combinación química de abonos inorgánicos con abonos orgánicos o turba.

**Características técnicas y condiciones de uso:** Presentarán los requisitos y márgenes de tolerancia especificados en el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes y posteriores modificaciones (Real Decreto 1769/2007, Orden APA/863/2008 y Real Decreto 1908/2010).

**Compost**

**Definición:** Producto orgánico cuya materia ha sido estabilizada hasta transformarse en un producto parecido a las sustancias húmicas del suelo, que está libre de agentes patógenos y de semillas de malas hierbas, que no atrae insectos o vectores, que puede ser manipulado y almacenado sin ocasionar molestias y que es beneficioso para el suelo y el desarrollo de las plantas.

**Características técnicas y condiciones de uso:** El compost no podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como: piedras, gravas, metales, vidrios o plásticos. Además cumplirá los siguientes requisitos:

Parámetro de calidad	Unidad	Valores límite de referencia
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,4 - 0,6
Retención agua	% vol	38 - 53
Porosidad	% vol	69 - 79
Materia orgánica total por calcinación	% peso s.ms	40
Humedad	%	30-40
Relación C/N	C/N	<15
pH	En H <sub>2</sub> O 1:2,5	6 a 7,8
Conductividad	dS/m	≤1,5
N total (Kjedldahl)	%	1,2-1,4
Fosforo	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,1 - 2,6
Potasio	K <sub>2</sub> O	0,7 - 0,9 %
Metales pesados (Cd, Cr, Cu, Zn, Pb, Ni y Hg)	Clase C (RD. 824/2005)	

Las exigencias para los agentes patógenos se basarán en la presencia de *Salmonella* y coliformes fecales, dos indicadores del riesgo de la salud y calidad higiénico sanitaria en los composts. La *Salmonella* deberá estar ausente en 25 g de producto elaborado, y *Escherichia coli* <de 1000 por gramo de producto elaborado.

La conformidad de los siguientes mínimos de calidad no garantiza su idoneidad y suficiencia en todos los usos y para todas las aplicaciones en los espacios verdes, por lo que deberá tenerse en cuenta la dosis de aplicación y las condiciones de uso.

**Mantillo o humus**

**Definición:** Conjunto de restos orgánicos parcialmente descompuestos de origen principalmente vegetal, de estructura y composición complejas y de color moreno oscuro, que contribuyen a la fertilidad y a la estabilidad estructural del suelo.

**Características técnicas y condiciones de uso:** El mantillo o humus deberá poseer para su idoneidad un contenido mínimo en nutrientes, así como cumplir otros requisitos:

- Materia orgánica total del 25 %.

- Extracto húmico total (ácidos húmicos + ácidos fúlvicos) del 5 %.
- Ácidos húmicos del 3 %.
- Humedad máxima de 40%.
- Nitrógeno orgánico debe ser de al menos el 85 % del nitrógeno total.
- El 90 % deberá pasar por la malla de 10 mm
- *Salmonella* ausente en 25 g de producto elaborado, y *Escherichia coli* <de 1000 por gramo de producto elaborado.

#### D/ AGUA

Definición: El agua para riego ha de contemplar el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que favorezca el desarrollo de los vegetales sin perjudicar la capacidad del suelo como soporte.

Características técnicas y condiciones de uso:

Parámetro de calidad	Unidad	Intervalo usual
<b>Salinidad</b>		
Conductividad eléctrica	μS/cm	0-3000
Materia disuelta total	mg/l	0-2000
<b>Cationes y aniones</b>		
Calcio	mg/l	0-400
Magnesio	mg/l	0-60
Sodio	mg/l	0-900
Carbonatos	mg/l	0-3
Bicarbonatos	mg/l	0-600
Cloruros	mg/l	0-1100
Sulfatos	mg/l	0-1000
<b>Otros</b>		
Boro	mg/l	0-2
pH	pH	6,5-8,5
Relación de absorción de sodio (SAR)	SAR	0-15

#### E/ PROTECCIONES

Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación. Las principales son: Tutores, Vientos y Protectores.

-Tutor: Vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.

-Vientos: Cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

-Protectores: Elementos más o menos envolventes que impiden además el acceso fácil a partes del árbol a las personas, a animales silvestres o al ganado.

Los tutores serán de madera y de longitud aproximada a la del fuste de las planta a sujetar incrementada en la magnitud de la proporción a enterrar, para darle la suficiente estabilidad. Deberán ser de madera tratada de sección circular de la menos 60 a 100 mm de diámetro, con sus fijaciones a base de bandas de caucho en uno o dos puntos según sea conveniente.

Los tutores irregulares, de mala calidad o vejez excesiva, serán rechazados y habrán de ser sustituidos por otros por cuenta del contratista. En casos especiales, podrán exigirse tres (3) tutores por planta, debidamente tensados por sus correspondientes ataduras.

#### **3.43.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

##### A/ APORTE, SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y extendido de la tierra vegetal sobre las superficies que se han estimado en el proyecto para el ajardinamiento.

La ejecución de la unidad incluye:

- Extracción selectiva y acopio de la tierra vegetal existente en obra.
- Preparación del terreno
- Aportación de la tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de tierra vegetal

Al inicio de los trabajos de urbanización se efectuará la retirada selectiva de la tierra vegetal presente en ámbito de actuación, que será acopiada y conservada en buenas condiciones para su reutilización en las superficies a revegetar (zonas verdes, alcorques,...).

Todas las superficies que vayan a ser sembradas se limpiarán y acondicionarán morfológicamente, efectuando un laboreo con medios mecánicos, alcanzando una profundidad de 10-15 cm de labor. Sobre ellas se extenderá una capa de tierra vegetal, de unos 20 cm de espesor medio, y se aportará un abono mineral complejo. Se realizará un perfilado manual de la superficie previo a la siembra.

### **B/ APERTURA DE HOYOS**

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad disponible.

El contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del director. El director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten una condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo presentar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

- Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tal delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.
- Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.
- Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones normales de los hoyos serán las siguientes:

- Árboles de más de tres metros (3 m) de altura con cepellón: 1,00 x 1,00x 1,00 m<sup>3</sup>.
- Arbustos menores de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con cepellón o maceta: 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m<sup>3</sup>.

### **C/ PLANTACIÓN**

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

La ejecución de los trabajos exige la previa aprobación por parte del director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. En las zonas verdes el replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general, de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

Como norma general y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Aportación y extendido de tierra vegetal.
- Perfilado de la tierra aportada, así como rastrillado y limpieza de las superficies destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonado y enmiendas del terreno
- Plantaciones
- Limpieza general y salida de sobrantes
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

La apertura de hoyo se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

La plantación con cepellón o contenedor es obligada para las especies perennifolias o aquellas que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado anterior, "Apertura de hoyos", del presente pliego. Si se estimase conveniente, en el fondo del hoyo podrán colocarse una mezcla de abono orgánico y tierra vegetal, de uno (1) a diez kilogramos (10 kg) de abono recubriendo este espesor. Con una nueva capa de material del horizonte superficial del suelo original o de tierra vegetal simplemente. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el hoyo.

Tras la plantación se realizará el correspondiente alcorque de riego que consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cm de altura que permita el almacenamiento de agua. Su diámetro será proporcional a la planta.

#### **D/ SIEMBRA**

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación. No se podrá iniciar la siembra sin la previa aprobación por la Dirección de Obra, del replanteo y de la verificación de los materiales y de la mezcla de semillas.

Se realizará una siembra manual a voleo, procediendo inmediatamente al tapado de la semilla con métodos apropiados. La profundidad de la siembra será de 1,5 a 2 veces el tamaño de la semilla. La distribución del abono se llevará a cabo igualmente de forma manual, pudiendo hacerse antes o después de la siembra. A continuación de la siembra se realizará un riego.

#### **E/ LABORES COMPLEMENTARIAS**

**Colocación de los tutores.** Para sujeción del arbolado, se colocarán tutores de altura adecuada, que deberán afianzarse bien en el suelo, pero sin impedir que crezca en grosor la planta. Cuando los tutores son demasiado altos y las sujeciones

excesivamente rígidas, el tronco se desarrolla débil y dependiente siempre de un elemento de sustentación. Deberán penetrar en el terreno por lo menos unos 25 cm más que la raíz de la planta.

Se atenderá a la reglamentación contenida en las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo del (Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña). NTJO3E, NTJO7A, NTJO8B y NTJO8S, y otras con anterioridad referidas a los capítulos en el presente Pliego de Condiciones.

**Colocación de los vientos.** Depende de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc. Los vientos serán, en general, tres (3), colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales (120°) y atados al tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo; se sujetarán a tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas para que queden hincadas debidamente. Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de la atadura, por el grave peligro de daños si, por ocurrir desplazamiento, los alambres llegan a tocar directamente al tronco. Los materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida.

**Reposición de marras.** En el plazo de garantía, el contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la plana ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del contratista.

Igualmente, vendrá éste obligado a llevar a cabo los cuidados primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

**Resiembra.** En el plazo de garantía, el contratista deberá resembrar las superficies carentes de cobertura vegetal o donde el nacimiento de la siembra sea irregular, con la misma composición de la mezcla y los mismos cuidados establecidos para la siembra inicial, y a su exclusivo cargo.

#### **3.43.4.- CONTROL DE LA CALIDAD**

Se cuidará de que los materiales y las especies utilizados sean los establecidos en el proyecto y de que las labores de plantación y siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior. Se hará un seguimiento del adecuado arraigo de las plantas y de las superficies sembradas. En su caso, el contratista deberá proceder a la reposición de las marras y a la resiembra de las superficies correspondientes.

#### **3.43.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Estas unidades de obra se abonarán según unidades del cuadro de precios, conforme a los siguientes conceptos:

- M2 Laboreo del terreno realizado mediante 2 pases cruzados de motocultor, alcanzando una profundidad de 10-15 cm de labor, incluido desterronado para plantaciones.

- M3 Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierra vegetal, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.

- M2 Abonado químico de fondo, con compuesto granulado 15-15-15, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios manuales, en una dosificación de 0.06 kg/m<sup>2</sup> y volteado con motocultor para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm mineral complejo denominación 15.15.15 (riqueza N.P.K.), granulado, suministrado en sacos de 50 Kg precintados en origen y con suficiente especificación escrita.

- Ud Aplicación de polímero Terracotten o equivalente, compuesto de copolímeros de propenámico-propenoato, enriquecido con macroelementos (N P K Mg), minerales y estimuladores del crecimiento, en hoyo de plantación de 1x1x1 m<sup>3</sup>, dosis de aplicación de 255 gr./hoyo, sin incluir la apertura ni el tapado del hoyo.

- M2 Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasanteo el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

- Ud *Acer platanoides* 'Crimson king' (Arce real) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 50 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Cercis siliquastrum* (Árbol del amor) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 35 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Prunus cerasifera* 'Pissardii' (Ciruelo rojo) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 35 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Prunus dulcis* (Almendro) de de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 35 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Prunus serrulata* (Cerezo de flor) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 35 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Quercus ilex* (Encina) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 50 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Quercus cerris* (Roble de Turquía) de 18-20 cm de perímetro del tronco medido a 1,30 m del cuello de la planta, suministrado en contenedor de 50 litros, incluso plantación en alcorque de 1 m<sup>3</sup>, apertura de los mismos con medios manuales o mecánicos, aporte de tierra vegetal de textura franco arenosa, abonado de liberación lenta, primeros riegos y tutoración (tres rollizos de madera de diámetro 100 mm. unidos por tablilla y cintas), y colocación de tiros si fueran necesario.

- Ud *Lavandula stoechas* (Lavanda) de 0,3 a 0,4 m de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

- Ud *Rosmarinus officinalis* (Romero) de 0,3 a 0,5 m de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

- Ud *Photinia x fraseri* 'Red Robin' (Fotinia) de 0,6 a 0,8 m de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Se consideran incluidas en estas unidades de obra todas las operaciones de establecimiento y mantenimiento de las plantas e incluso hasta la recepción de obra como precios unitarios intervinientes.

### 3.44.- DISPOSITIVOS PARA EL SISTEMA DE RIEGO

#### 3.44.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

El proyecto incluye la instalación de una red de riego de zonas verdes y arbolado. Serán de aplicación las distintas unidades recogidas en este pliego en lo que puedan afectar a la red de riego a disponer.

#### 3.44.1.- MATERIALES

Los materiales a disponer serán los recogidos en las distintas unidades de obra, y deberán contar con la aprobación expresa de la Dirección.

Antes del inicio de los trabajos, se presentará una propuesta concreta del instalador sobre la red a disponer y los dispositivos específicos elegidos.

Ante la posible conexión de la red de riego a la red general, la tubería a disponer será de polietileno de banda azul, válido para un uso alimentario.

### 3.44.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En primer lugar, se procederá al replanteo de la red en superficie.

Tras ello, se procederá a su ejecución, con las profundidades adecuadas, evitando la afección al resto de servicios.

### 3.44.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se definen las siguientes unidades de obra:

- MI Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 90 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.
- MI Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 63 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.
- Tubería para abastecimiento de agua de polietileno alta densidad PE-100 banda azul - uso alimentario, de 90 mm. de diámetro y de 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso parte proporcional de manguito de unión para sistema electrosoldado, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, incluso montaje y parte proporcional de soldaduras, piezas especiales, juntas, conexiones a la red, limpieza y pruebas de presión. Medida la tubería totalmente instalada y probada.
- Ud Suministro e instalación de electroválvula de 3"  $\varnothing$ , en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm<sup>2</sup> caudal 10 - 29 m<sup>3</sup>/hora, incluso p.p. piezas de conexión, modelo Rain Bird PGA o similar.
- Ud Suministro e instalación de programador autónomo, formado por un circuito impreso con microprocesador aislado herméticamente, con pila de 9 voltios, para 8 electroválvulas, modelo Rain Bird ESP LXMe o similar
- Ud Suministro e instalación de programador autónomo, formado por un circuito impreso con microprocesador aislado herméticamente, con pila de 9 voltios, para 3 electroválvulas, modelo Rain Bird ESP LXMe o similar
- Ud Suministro y colocación de válvula de esfera de bronce de  $\varnothing=3"$  roscada e instalada.
- Ud Arqueta prefabricada de fibra de vidrio, rectangular, con tornillo de cierre, medidas mínimas 67x48x32 cm Sobre solera de hormigón de 10 cm de espesor y pendiente de salida de aguas.
- MI Suministro e instalación de cable antihumedad de 2x2,5 mm (0,6 kv) flexible, incluso conectores estancos
- Ud Acometida general de la red de riego automático a la red de distribución de agua potable o agua reciclada, formada por: Filtro de anillas ranuradas de 10 mm. de paso, para un caudal máximo de 20 m<sup>3</sup>/h. equipado con válvula de desagüe para limpieza. Válvula de esfera de 3", accesorios de conexión en la red general y arqueta de obra de fábrica con acero y tapa metálicos, totalmente terminada.
- Ud Armario y contador para acometida de agua para riego,
- Ud Suministro e instalación de aspersor de giro por turbina, de 10 cm de emergencia, con boquillas intercambiables, cubierta de goma flexible en la tapa, con protección de los alojamientos de los elementos de regulación e identificación de la boquilla instalada y válvula antidrenaje. Incluso P.P. de conexión del aspersor a la red principal, modelo Rain Bird 5000 Plus SPR o similar
- Ud Suministro e instalación de difusor emergente de cuerpo plástico de ABS, con filtro extraíble y junta limpiadora, válvula antidrenaje y regulador de presión incorporado a 2,1kg/cm<sup>2</sup>, conexión 1/2" sector de riego, según boquilla integrada o dispositivo de cremallera para ajuste arco de riego, boquillas codificadas por colores o numeradas, alcance regulable 0-5 m, vástago emergente de 10 cm, caudal de 0,05-1,5 m<sup>3</sup>/hora, ángulo bajo o normal, incluso p.p. piezas de conexión articulada, modelo Rain Bird serie 1804 o similar.
- Ud Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompensante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm<sup>2</sup> de presión. Distancia entre goteros 0.30 m. Sistema antirraíces, modelo Rain Bird XFD1633100 o similar
- Ud Suministro e instalación de anillo de tubería integral con gotero autocompensante de  $\varnothing 0,5$ m. Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm<sup>2</sup> de presión. Distancia entre goteros 0.30 m. Sistema antirraíces.
- Ud Suministro e instalación de filtro 125 micras de 3"  $\varnothing$ , de metal, incluso p.p. accesorios y conexión

- Ud Válvula reguladora de presión para riego
- MI Tubería flexible de 16 mm para insertar emisores de riego localizado o para utilizar como tubería de distribución de 16 mm de diámetro, instalada en el interior de un tubo corrugado de 90 mm,
- MI Canalización subterránea para red de comunicación de la red de riego, mediante excavación en cualquier tipo de terreno mecánica o manual, suministro y colocación de 1 tubos corrugados de PE de diámetro 90 mm. y doble pared, con guía y con parte proporcional de separadores, incluso cinta de señalización, totalmente acabada y ejecutada según normativa u ordenanzas municipales.

### 3.45.- MOBILIARIO URBANO

#### 3.45.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se incluyen en este artículo todos aquellos elementos constructivos metálicos o prefabricados, con posibilidad de combinarse con otros materiales, que constituyen la ambientación de vías urbanas.

Los elementos de mobiliario urbano incluidos en el presente proyecto son: alcorques, cubre-bajantes, bolardos, bancos, papeleras y elementos para contenedores subterráneos, alcorques, etc

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Suministro del material
- Replanteo
- Montaje y colocación en obra

Así mismo se incluyen todas las operaciones auxiliares y material complementario necesario para la rápida y correcta ejecución de la unidad.

#### 3.45.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

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

#### 3.45.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cada unidad de mobiliario urbano se corresponderá con una puesta en obra característica de la unidad que será con arreglo a las normas de la buena construcción y mediante las indicaciones que marque el Director de Obra.

Sin embargo, previa a la puesta en obra de cualquiera de estas unidades, se realizará un correcto replanteo que contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

El contacto entre el terreno natural, y el removido para la colocación de las piezas, se compactará convenientemente.

Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas, y de tal forma que no se produzcan acumulaciones de agua en su entorno.

#### 3.45.4.- CONTROL DE CALIDAD

Se presentarán garantías que deberán contar la identificación del organismo competente que ha efectuado la homologación en cada materia concreta, por ejemplo: fundición, etc.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las prescripciones técnicas correspondientes.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos cumplen las características exigidas.

Todas las piezas deterioradas por incorrecta manipulación o cualquier otro motivo imputable al contratista, serán repuestas con cargo a éste.

#### 3.45.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- Ud Aparca bicis formado una horquilla de tubo de acero inoxidable AISI 316 L de 1 m de longitud y 1,15 m de altura (0,25 m enterrados), D=60,3 mm, e=2 mm, acabado pulido, incluso hormigón HM-20 en cimentación, y aros de acero inoxidable, totalmente colodado y terminado.

- Ud Banco tipo "Ciudad" con brazos, de Cabanes o equivalente, de 2,00 metros de longitud, con apoyos laterales de fundición de aluminio y superficie de asiento y respaldo conformada a partir de la inserción de perfiles de pultrusión, de color a elegir por la Dirección de Obra, incluso fijación al suelo mediante tacos y tornillería de acero inoxidable, totalmente colocado.

- Ud Papelera de acero inoxidable "Cilíndrica" de Fundición Dúctil Benito o equivalente, de 60 litros de capacidad, formado por cubeta abatible en plancha de acero inoxidable pulido brillante con agujeros, apoyada en estructura de tubo de D=40 mm. con base de anclaje y pletinas rectangulares con dos agujeros de 12 mm. para su fijación al suelo, incluso tacos y tornillería, totalmente colocada.

- Ud Suministro e instalación de fuente surtidor de agua potable, de chorro vertical continuo, modelo Fonti 508 ó similar autorizada por el Ayuntamiento de León, fabricada en fundición de 0,985 m de altura, y copa de 310 mm de diámetro exterior, según planos, con doble capa de pintura tipo oxirón negro forja, incluso, incluso arqueta 40x40, válvula de corte y contador de DN=15 mm., totalmente conectada y probada a la red de abastecimiento y saneamiento y en servicio, previa aprobación del modelo por parte de la Dirección de Obra.

- Ud Alcorque cuadrangular para plantación de arbolado, de 1,00 metros de lado, compuesto por una base filtrante de 15 cm de garbancillo 6/12 mm y adoquín drenante 20x10x6 cm asentado sobre una capa de arena de 3 cm. y lámina anticontaminante con acabado en color a elegir por la dirección facultativa, y una capa elástica de 5/15 cm. perimetral al tronco que permite su crecimiento, incluso limpieza de hueco y colocación de bordillo de hormigón prefabricado A2 de 20x10, totalmente ejecutado.

- MI Suministro y colocación de barandilla de forja metálica, de 0,90 metro de altura, según especificaciones y dimensiones de planos, con barrotes horizontales y verticales de 60 mm. de diámetro, incluso embellecedores, parte proporcional de recortes y piezas auxiliares. Totalmente colocada según reglamento de accesibilidad.

- MI Suministro y colocación de barrera de seguridad de hormigón doble prefabricada (BHAP) de hormigón en masa HM-20, totalmente terminada.

### 3.46.- GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 3.46.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se incluyen dentro de este apartado la gestión de todos los residuos asociados a la obra, ya sean peligrosos o no, incluyendo los asociados al mantenimiento de la maquinaria, los embalajes, los derivados de la limpieza de utensilios y maquinaria, y en definitiva todos los que puedan producirse como consecuencia de las operaciones a llevar a cabo.

Deberán ser gestionados conforme a la legislación vigente dando cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los RCD's, la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, el

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y demás normativa de aplicación.

#### 3.46.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Se dará cumplimiento a las especificaciones recogidas en el Anejo 25, "Gestión de los residuos de la construcción".

Se llevará cabo una adecuada segregación y almacenamiento de los residuos generados con el objetivo común de facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización.

De forma general, salvo autorización del Director de Obra, queda prohibido el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de la excavación o materiales residuales de las obras, debiendo ser trasladados a los lugares aprobados por el mismo.

Se dispondrá de un punto limpio para el almacenamiento de posibles residuos peligrosos generados en la explotación, debidamente señalado, acondicionado mediante vallado, resguardado de los agentes atmosféricos y suelo impermeabilizado, provisto de diferentes contenedores y cubetos para recogida de posibles derrames. El almacenamiento de residuos peligrosos será inferior a 6 meses y se gestionarán a través de un gestor autorizado, tal y como establece la normativa de residuos.

#### 3.46.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La gestión de residuos pasa al presupuesto como partida alzada a justificar según el anejo nº 25 "Gestión de los residuos de la construcción".

### 3.47.- SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La presente P.A. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta P.A. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta P.A. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

Esta P.A. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas según criterio de la DO.

Será también de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales.

En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada de abono íntegro, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego. Además, se seguirá en todo momento lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud, abonándose las medidas definidas en el mismo a los precios establecidos en el citado anejo.

### 3.48.- OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no definidas en el presente pliego serán ejecutadas conforme a los planos de proyecto o a las indicaciones que al respecto haga la Dirección de las Obras.

Su medición y abono se realizará conforme a los cuadros de precios del Proyecto.

León, Julio de 2018

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Sergio Ordás Llamazares  
I.C.C.P.