

**DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1
I.1.- Objeto del presente Pliego	1
I.1.2.- Definición	1
I.1.2.- Aplicación	1
I.2.- Descripción de las obras	1
CAPITULO II. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	2
II.1.- Condiciones generales	2
II.2.- Materiales a emplear en los terraplenes	2
II.3.- Materiales a emplear en rellenos localizados.....	2
II.3.1.- Rellenos de material seleccionado.....	2
II.3.2.- Rellenos con material granular	2
II.4.- Materiales a emplear en hormigones	2
II.5.- Piedra a emplear en hormigones ciclópeos	2
II.6.- Acero para armaduras.....	3
II.7.- Materiales a emplear en morteros de cemento	3
II.8.- Materiales a emplear en escolleras de piedras sueltas.....	3
II.9.- Tubos y accesorios de acero galvanizado	3
II.9.1.- Generalidades y normativa.....	3
II.9.2.- Características de los materiales	4
II.9.3.- Dimensiones.....	4
II.9.4.- Revestimientos	5
II.9.5.- Marcado.....	6
II.9.6.- Uniones, accesorios y piezas especiales	6
II.9.7.- Control de calidad.....	7
II.9.8.- Transporte y almacenamiento	7
II.10.- Tubos de polietileno	7
II.10.1.- Normativa aplicable	7
II.10.2.- Características técnicas	8
III.10.2.1.- Características físicas	8
III.10.2.2.- Características mecánicas	9
III.10.2.3.- Características geométricas	9
II.10.3.- Accesorios	10
II.10.4.- Control de calidad. Pruebas y ensayos	11
II.10.5.- Identificación y marcado	11
II.10.7.- Embalaje, manipulación y transporte	12
II.11.- Válvulas de seccionamiento	12
II.12.- Materiales a emplear en mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso .	13
II.13.- Materiales no incluidos en el Pliego	13

CAPITULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
III.1.- Replanteos	14
III.2.- Excavaciones	14
III.2.1.- Desmante	14
III.2.2.- Desmante de préstamos	15
III.2.3.- Excavación en zanja, cimiento y pozos.....	15
III.2.4.- Excavación en zanja, cimiento y pozos "a mano"	15
III.2.5.- Empleo de los materiales procedentes de las excavaciones.....	15
III.3.- Terraplenes y rellenos.....	15
III.3.1.- Terraplenes	15
III.3.2.- Rellenos localizados.....	16
III.4.- Ejecución de la subbase granular	16
III.5.- Ejecución de los hormigones	16
III.5.1.- Resistencias características	16
III.5.2.- Dosificación	16
III.5.3.- Docilidad y compactación del hormigón.....	16
III.5.4.- Fabricación y puesta en obra del hormigón	16
III.5.5.- Cimbras y encofrados	16
III.5.6.- Ejecución de las armaduras	17
III.5.7.- Control de la resistencia del hormigón	17
III.5.7.1.- Ensayos característicos	17
III.5.7.2.- Ensayos de control.....	18
III.5.8.- Control de la calidad del acero.....	18
III.5.9.- Control de la ejecución.....	18
III.6.- Ejecución de escolleras de piedras sueltas	18
III.7.- Instalación de tuberías	18
III.7.1.- Juntas en las tuberías de acero soldado.....	18
III.7.2.- Sistemas de unión en las tuberías de polietileno	19
III.7.3.- Colocación en zanja	20
III.7.4.- Montaje de los aparatos de valvulería.....	21
III.7.5.- Pruebas en las tuberías	21
III.8.- Ejecución de capa de rodadura de calzada con mezcla asfáltica en caliente	21
III.9.- Gestión de los residuos de construcción y demolición.....	21
III.10.- Ejecución de unidades de obra no incluidas en el Pliego	22
CAPITULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	23
IV.1.- Normas generales sobre medición y abono de las obras.....	23
IV.2.- Movimiento de tierras	23
IV.3.- Rellenos localizados	23
IV.4.- Hormigones en masa y armados	24
IV.5.- Aceros.....	24
IV.6.- Mano de obra.....	24
IV.7.- Maquinaria	24

IV.8.- Partidas alzadas.....	24
IV.9.- Conceptos incluidos en el precio de las unidades de obra	24
IV.10.- Gastos diversos por cuenta de la contrata.....	25
IV.11.- Medios auxiliares	25
IV.12.- Unidades no especificadas en este Pliego	26
IV.13.- Abono de las obras	26
IV.14.- Precios contradictorios.....	26
CAPITULO V. DISPOSICIONES GENERALES	27
V.1.- Normas generales de aplicación.....	27
V.2.- Dirección de la obra	27
V.3.- Contratista y su personal	28
V.4.- Residencia del contratista	28
V.5.- Oficina de obra.....	28
V.6.- Ordenes al contratista	28
V.7.- Presentación del programa de trabajo	28
V.8.- Equipo y maquinaria	28
V.9.- Control de calidad	29
V.10.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	29
V.11.- Servidumbres	29
V.12.- Permisos y licencias.....	29
V.13.- Limpieza de las obras	29
V.14.- Obligaciones del contratista durante la ejecución de los trabajos	30
V.15.- Plazo de ejecución	30
V.16.- Conclusión del contrato.....	30
V.17.- Plazo de garantía	30
V.18.- Obligaciones sociales, laborales y económicas del contratista	30

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

I.1.- Objeto del presente Pliego

I.1.2.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnica Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las del carácter general que se describen en el artículo V.1., definen los requisitos técnicos de las obras objeto del presente proyecto.

Este documento **contiene**:

- la descripción de las obras y su localización
- las condiciones que deben cumplir los materiales
- las instrucciones para la ejecución de las distintas unidades
- las condiciones para la medición y abono de los mismas
- las disposiciones generales correspondientes

I.1.2.- Aplicación

Las presentes Prescripciones Técnicas Particulares se aplicarán en la construcción, dirección, control e inspección de las obras correspondientes al Proyecto "**CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL OBSERVATORIO DEL ROQUE DE LOS MUCHACHOS**".

En caso de **contradicción** entre los Planos del Proyecto y el presente Pliego prevalecerá lo expresado en este último.

I.2.- Descripción de las obras

Las obras se ubican en el término municipal de **Garafía**, Isla de La Palma, viniendo justificadas, detalladas, reflejadas y valoradas en los restantes Documentos de este Proyecto. Incluye la construcción de dos depósitos de agua, una estación de bombeo y un corredor de conducciones de 5,6 km con triple funcionalidad: abastecimiento del Observatorio del Roque de los Muchachos (O.R.M.) y su Centro de Visitantes, evacuación de las aguas residuales generadas en el O.R.M. y su Centro de Visitantes, y mejoras en las instalaciones de lucha contra incendios forestales (C.I.F.) en los Montes de Utilidad Pública N° 26 Pinar de Garafía.

Estas obras se han desglosado en los capítulos siguientes:

- Capítulo 1.- Deposito regulador O.R.M.
- Capítulo 2.- Deposito regulador Jerónimo
- Capitulo 3.- Conducciones, valvulería y accesorios
- Capítulo 4.- Movimiento de tierras y obras de fábrica
- Capitulo 5.- Estación de bombeo en Hoya Grande
- Capitulo 6.- Caseta llaves depósito O.R.M.
- Capitulo 7.- Obras accesorias evacuación de aguas
- Capitulo 8.- Seguridad y Salud
- Capítulo 9.- Gestión de residuos

CAPITULO II. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

II.1.- Condiciones generales

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 34 a 42 del **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado** (en adelante "**P.C.A.G.**") referentes a:

- Procedencia de los materiales naturales
- Aprovechamiento de materiales
- Materiales procedentes de excavaciones o demoliciones en la propia obra
- Productos industriales de empleo en la obra
- Ensayo y análisis de los materiales y unidades de obra
- Instrucciones y normas de obligado cumplimiento en la materia
- Recepción y recusación de materiales
- Retirada de materiales no empleados en la obra

II.2.- Materiales a emplear en los terraplenes

Los materiales a emplear serán los clasificados como suelos **seleccionados** y **adecuados** en el artículo 330.3.3 del "**Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3**" de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (en lo sucesivo "**P.G.3.**"). Su **procedencia** podrá ser de cualquiera de los desmontes y excavaciones previstas en este Proyecto.

II.3.- Materiales a emplear en rellenos localizados

II.3.1.- Rellenos de material seleccionado

Los materiales a emplear serán los clasificados como suelos **seleccionados** en el artículo 330.3 del "P.G.3."

II.3.2.- Rellenos con material granular

Los materiales han de cumplir las condiciones dispuestas en el artículo 510.2 del P.G.3 sobre "Zahorras".

II.4.- Materiales a emplear en hormigones

El **cemento**, **agua**, **áridos** y **aditivos** a emplear en hormigones cumplirán lo especificado en los artículos 26, 27, 28, 29 y 30 de la "**Instrucción de Hormigón Estructural EHE**" (en adelante "**EHE-08**"), vigente según el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

II.5.- Piedra a emplear en hormigones ciclópeos

Ha de cumplir las siguientes condiciones:

- Ser piedra basáltica homogénea de densidad mínima 2,7 kg/l, de grano uniforme y resistentes a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no queden fragmentos de aristas vivas.

- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.
- Tener alta adherencia al hormigón.
- Su dimensión máxima no superará la mitad de la distancia mínima entre encofrados.

II.6.- Acero para armaduras

El acero deberá cumplir lo especificado en los artículos 32 y 33 de la "EHE-08".

II.7.- Materiales a emplear en morteros de cemento

El cemento, agua, materiales de adición y áridos finos han de cumplir lo especificado en el artículo 610.2 del "P.G.3."

II.8.- Materiales a emplear en escolleras de piedras sueltas

Los materiales para escollera a emplear han de cumplir las condiciones dispuestas en el artículo 658.2 del "P.G.3.". Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

II.9.- Tubos y accesorios de acero galvanizado

II.9.1.- Generalidades y normativa

Los tubos de acero soldado son los obtenidos por soldadura a partir de un fleje de acero, de ancho igual o ligeramente superior al perímetro de la sección del tubo a obtener. La soldadura puede ser a solape o a tope.

El acero empleado en su fabricación debe ser del tipo no aleado y completamente calmado según lo indicado en la norma UNE 36004:1989, pudiendo ser sometido a tratamiento térmico. En cualquier caso las características mecánicas han de ser, como mínimo, las indicadas más adelante en el presente pliego. Será perfectamente soldable.

Tanto los tubos como las piezas especiales han de cumplir lo especificado en:

- Norma UNE-EN 10224: 2003. Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano.
- Norma UNE-EN 10255: 2005. Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro. Series Media (M) y Pesada (H), y Tipo L2 (ISO 65 Serie ligera II)
- Norma UNE-EN 10217-1:2003. Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Tubos de acero no aleado con características especificadas a temperatura ambiente.
- Norma UNE-EN 805: 2000. Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes
- Norma UNE-EN 1092-1: 2008. Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.

- Norma UNE-EN 1333: 2006. Bridas y sus uniones. Componentes de canalizaciones de tuberías. Definición y selección de PN.
- Norma UNE-EN 10240: 1998. Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
- Norma UNE-EN 10242/A2:2004. Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.
- Norma UNE-EN 10253-1:2000. Accesorios soldables a tope. Parte 1: Aceros al carbono para usos generales y sin inspección específica.

II.9.2.- Características de los materiales

El tipo de acero será alguno de los que se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.- Características mecánicas mínimas del acero

L235	0252	235	360-500	23
L275	0260	275	430-570	19
S195T	1.0026	195	320-520	20
P195TR1	1.0107	195	320-440	25
P195TR2	1.0108	195	320-440	25
P235TR1	1.0254	235	360-500	23
P235TR2	1.0255	235	360-500	23

II.9.3.- Dimensiones

Las dimensiones geométricas de los tubos de la serie media y pesada se presentan en el cuadro 2.1, según la norma UNE-EN 10255:2005.

En el cuadro 2.2 se presentan los valores mínimos de diámetro exterior y espesor así como las tolerancias admitidas, según la norma UNE-EN 10255:2005 Tipo L2 (ISO 65 Serie ligera II) para tubos de acero de diámetro inferior a 168 mm y la norma UNE-EN 10219-1: 2007 para tubos de diámetros superiores a 168 mm.

Los espesores mínimos serán tales que el factor de seguridad para la presión de funcionamiento admisible PFA verifique que es superior o igual a 4.

Cuadro 2.1.- Dimensiones, tolerancia del diámetro y masa de los tubos series H y M

Diámetro exterior especificado ^a	Tamaño de la rosca ^a	Diámetro exterior		H			M				
		D	R	máx.	mín.	Serie pesada		Serie media			
						Espesor de pared	Masa por unidad de longitud de tubo negro		Espesor de pared	Masa por unidad de longitud de tubo negro	
							T	Extremo liso		Con manguito	T
(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)		
10,2	1/8	10,6	9,8	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407		
13,5	1/4	14,0	13,2	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645		
17,2	3/8	17,5	16,7	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845		
21,3	1/2	21,8	21,0	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22		
26,9	3/4	27,3	26,5	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57		
33,7	1	34,2	33,3	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43		
42,4	1 1/4	42,9	42,0	4,0	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13		
48,3	1 1/2	48,8	47,9	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,60		
60,3	2	60,8	59,7	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10		
76,1	2 1/2	76,6	75,3	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54		
88,9	3	89,5	88,0	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53		
114,3	4	115,0	113,1	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5		
139,7	5	140,8	138,5	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1		
165,1	6	166,5	163,9	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4		

^a En el anexo A se establece la relación entre el diámetro exterior especificado (D), el tamaño de la rosca (R) y el diámetro nominal (DN).
T = espesor de pared especificado

Cuadro 2.2.- Dimensiones mínimas de los tubos de acero soldado

1	25	33,7	2,6	-0,2
1¼	32	42,4	2,6	-0,2
1½	40	48,3	2,9	-0,2
2	50	60,3	2,9	-0,2
2½	65	76,1	3,2	-0,2
3	80	88,9	3,2	-0,2
4	100	114,3	3,6	-0,3
5	125	139,7	3,6	-0,3
6	150	168,3	3,6	-0,3
8	200	219,1	4,0	±0,4

II.9.4.- Revestimientos

Todos los tubos, accesorios y piezas de acero estarán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión en baño de

cinc líquido. A este respecto serán de aplicación las normas UNE-EN 10240: 1998 sobre galvanizado de tubos de acero, con una calidad de recubrimiento A.2, y A.3.

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad del recubrimiento galvanizado en caliente serán:

- el aspecto superficial deberá ser liso, no presentando ninguna discontinuidad en la capa de cinc, con un aspecto continuo y cerrado. Son inadmisibles perlas y rebabas de cinc, así como residuos no metálicos.
- la adherencia deberá ser tal que resista los esfuerzos mecánicos corrientes durante su transporte y mecanizado. Se controlará mediante ensayos de doblado hasta DN 80 mm y de aplastamiento para diámetros mayores. El recubrimiento no deberá presentar exfoliaciones apreciables a simple vista.
- el peso del recubrimiento por unidad de superficie, expresado en gramos de cinc por metro cuadrado de superficie del tubo, interior más exterior, no será inferior a 400 g/m² equivalente a un espesor total de capa, interior más exterior, de cincuenta y seis con cuatro (56,4) µm.

II.9.5.- Marcado

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

1. Marca del fabricante o marca de identificación.
2. Norma europea que cumple.
3. Designación simbólica del acero
4. La serie, el tipo o espesor especificado y el símbolo de soldado (W)
5. El diámetro exterior especificado y la rosca, en su caso.
6. Número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

II.9.6.- Uniones, accesorios y piezas especiales

Los tubos de acero galvanizado de \varnothing 2" hasta \varnothing 10" tendrán los extremos lisos y se unirán entre sí mediante soldadura continua por arco voltaico a tope. Los tubos de diámetros inferiores a \varnothing 2" vendrán con sus extremos roscados para poderse unir mediante anillas roscadas galvanizadas salvo en las partes mecanizadas.

En los cambios de dirección en que sea preciso instalar codos de 1/4 y 1/8 se utilizarán curvas galvanizadas que se soldarán a los tubos. En los cambios de dirección 1/16 y 1/32 y Tes se pueden realizar en la propia tubería mediante los correspondientes cortes y soldaduras o bien mediante doblado.

Todas las piezas especiales se ejecutarán con el mismo tipo de acero, espesor y diámetro que la tubería donde se coloquen. Las piezas especiales seguirán lo indicado en la norma UNE-EN 10253-1:2000. Cualquier otro tipo de pieza especial necesaria, y previamente autorizada por la Dirección de Obra, se ejecutará en obra mediante corte y soldado de los propios tubos u otras piezas especiales que hayan sido elaboradas en calderería, de las mismas características que la tubería de acero (clase de acero).

Para las uniones a otros tipos de tuberías o elementos singulares de la red de riego se utilizarán bridas de acero normalizadas, según norma UNE-EN 1092-1: 2008, definidas y seleccionadas según la norma UNE-EN 1333: 2006.

Los accesorios de diámetros inferiores a \varnothing 2" cumplirán con la Norma UNE-EN 10242:1995 y UNE-EN 10242/A2:2004. Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.

II.9.7.- Control de calidad

Los tubos y accesorios de acero galvanizado cumplirán las prescripciones recogidas en las normas citadas en el apartado II.9.1. El proceso de producción será sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9001: 2008, y está certificado por un organismo exterior. El fabricante debe aportar el Certificado de Calidad de Producto en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con las Normas UNE-EN 10224, UNE-EN 10255 o UNE-EN 10217-1, para los diámetros, espesores y tipos de acero objeto del presente proyecto.

II.9.8.- Transporte y almacenamiento

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

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

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

Será de aplicación el apartado 10.1, "Transporte y manipulación", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, del MOPT, y las recomendaciones de Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, del CEDEX.

II.10.- Tubos de polietileno

II.10.1.- Normativa aplicable

Los tubos de polietileno a emplear serán de alta densidad PE 100 y cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 12201:2012 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Las tuberías de P.E. también cumplirán con la normativa UNE-EN 805 "Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes".

La Norma de Sistema UNE-EN 12201 de 2012 es la revisión de la norma UNE-EN 12201 de 2003. Esta nueva Norma de Sistema también anula a la UNE-EN 13244, al estar incluidos en la nueva revisión la aplicación de suministro de agua en general y saneamiento a presión. También anula a la UNE 53940 al estar incluidos los accesorios manipulados en la UNE-EN 12201-3.

La norma UNE-EN 12201: 2012 es una Norma de Sistema y se compone de las siguientes partes:

- Parte 1: Generalidades
- Parte 2: Tubos
- Parte 3: Accesorios
- Parte 4: Válvulas
- Parte 5: Aptitud al uso del sistema
- Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad.
- Parte 6: Práctica recomendada para la instalación, de modo que se pudieran aplicar las normas nacionales existentes sobre la misma.

Esta Norma de Sistema especifica los aspectos generales de los sistemas de canalización a presión de polietileno (PE), principales y de servicio, para aplicaciones

enterradas y aéreas, destinados al suministro de agua para el consumo humano, incluyendo el agua antes de someterla a tratamiento, el alcantarillado y el saneamiento a presión, los sistemas de saneamiento por vacío, y el agua destinada a otros usos. Es aplicable a tubos, accesorios y válvulas de PE, sus uniones y a las uniones con componentes de otros materiales destinados a utilizarse en las siguientes condiciones:

- a) a una presión de funcionamiento admisible, PFA, de hasta 25 bar;
- b) a una temperatura de funcionamiento de 20 °C como temperatura de referencia;
- c) enterrados en el suelo;
- d) emisarios submarinos;
- e) tendidos en el agua;
- f) aéreos, incluyendo tubos suspendidos bajo los puentes.

II.10.2.- Características técnicas

III.10.2.1.- Características físicas

Los materiales básicos que constituirán los tubos y las piezas de PE son los siguientes:

- Resina de Polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872:2001 y UNE-EN 12201.
- Negro de carbono o pigmentos. El negro de carbono utilizado en la producción del compuesto negro debe tener tamaño de partícula promedio (primario) de 10 a 25 nm.
- Aditivos, tales como lubricantes, estabilizadores o colorantes, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12201.

Los materiales que constituyan el tubo o la tubería, una vez transformados, no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general, en la fabricación de los tubos y/o piezas especiales no se utilizarán material reprocesado, excepto cuando éste provenga del propio proceso de fabricación o de los ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios. Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada en la fabricación de los tubos y de las piezas especiales deben ser las indicadas en la siguiente tabla.

Cuadro 3.- Tubos de PE. Características físicas de la materia prima

Característica	Valor
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM) PE 100	0,2 a 1,4 g/10min/5kg
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coefficiente de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 x 10 ⁻⁴ m/m °C ⁻¹
Contenido en negro de carbono (solo tubos negros)	Del 2 al 2,5% en masa

Los tubos y accesorios deberán presentar su superficie lisa y una distribución uniforme de color. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Se examinarán visualmente sin aumentos las superficies interna y externa de los tubos, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales. Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo. Respecto a los colores de los tubos, son varias las posibilidades según la normativa.

Como norma general, los tubos de color azul no deben quedar expuestos a la luz solar. Análogamente, el material empleado en su fabricación puede ser negro o azul, sustituyéndose, en este último caso, el negro de carbono por un pigmento azul.

III.10.2.2.- Características mecánicas

Para la fabricación de las tuberías bajo la norma **UNE-EN 12201**, los ensayos, normas utilizadas, periodicidades y características dimensionales de las mismas son los siguientes:

Cuadro 4.- Tubos de PE. Características mecánicas de los tubos

Esfuerzo Hidrostático a 20°C y 100 horas	UNE-EN 1167	Tensión, 12,4 MPa	Sin roturas	50% de las clases fabricadas al año
Esfuerzo Hidrostático a 80°C y 165 horas	UNE-EN 1167	Tensión, 5,4 MPa	Sin roturas	Una vez al año por cada clase
Esfuerzo Hidrostático a 80°C y 1000 horas	UNE-EN 1167	Tensión, 5,0 MPa	Sin roturas	Una vez al año sobre una clase
Alargamiento a la rotura	EN ISO 6259-1 ISO 6259-3	Velocidad en función del espesor	≥ 350%	Por periodo de fabricación, mínimo una vez por semana
Índice de Fluidez	UNE EN ISO 1133	190°C, 5 Kg	0,2 – 1,4 (g/10min)	Cada tres periodos de fabricación por clase
Tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	200°C	≥ 20 min.	Semestralmente, por proveedor de materia prima, sobre el tubo y la materia prima

III.10.2.3.- Características geométricas

Relación de dimensiones normalizada, SDR

Designación numérica de una serie de tubos, que es un número convenientemente redondeado, aproximadamente igual a la relación entre el diámetro exterior nominal, DN, y el espesor de pared nominal, e.

$$SDR = DN / e$$

Serie de tubos, S

Número adimensional para designar el tubo. La relación entre la serie de tubos S y la relación de dimensiones normalizada SDR, es la siguiente:

$$S = (SDR - 1) / 2$$

Las dimensiones normalizadas en UNE-EN 12201 de los tubos de PE para abastecimiento y saneamiento son las que se indican en la tabla siguiente.

Respecto a las longitudes, no están normalizados los valores de las mismas, siendo habitual fabricar los tubos de DN menor de 50 en rollos; los de DN entre 50 y 100 bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110 siempre en barras rectas de 6 ó 12 m.

Cuadro 5.- Tubos de PE. Dimensiones normalizadas en UNE-EN 12201

			S	2,5	3,2	4	5	6,3	8	8,3	10	12,5	16	20
			SDR	6	7,4	9	11	13,6	17	17,6	21	26	33	41
PN			PE 40		10	8	6	5	4		3,2	2,5		
(C =			PE 80	25	20	16	12,5	10	8		6	5	4	3,2
1,25)			PE 100		25	20	16	12,5	10		8	6,3	5	4
Diámetro (mm)		Ovalación	Espesor nominal (mm)											
DN	Tol.	(mm)												
16	0,3	1,2	3,0	2,3	2,0									
20	0,3	1,2	3,4	3,0	2,3	2,0								
25	0,3	1,2	4,2	3,5	3,0	2,3	2,0							
32	0,3	1,3	5,4	4,4	3,6	3,0	2,4	2,0	2,0					
40	0,4	1,4	6,7	5,5	4,5	3,7	3,0	2,4	2,3	2,0				
50	0,4	1,4	8,3	6,9	5,6	4,6	3,7	3,0	2,9	2,4	2,0			
63	0,4	1,5	10,5	8,6	7,1	5,8	4,7	3,8	3,6	3,0	2,5			
75	0,5	1,6	12,5	10,3	8,4	6,8	5,6	4,5	4,3	3,6	2,9			
90	0,6	1,8	15,0	12,3	10,1	8,2	6,7	5,4	5,1	4,3	3,5			
110	0,7	2,2	18,3	15,1	12,3	10,0	8,1	6,6	6,3	5,3	4,2			
125	0,8	2,5	20,8	17,1	14,0	11,4	9,2	7,4	7,1	6,0	4,8			
140	0,9	2,8	23,3	19,2	15,7	12,7	10,3	8,3	8,0	6,7	5,4			
160	1,0	3,2	26,6	21,9	17,9	14,6	11,8	9,5	9,1	7,7	6,2			
180	1,1	3,6	29,9	24,6	20,1	16,4	13,3	10,7	10,2	8,6	6,9			
200	1,2	4,0	33,2	27,4	22,4	18,2	14,7	11,9	11,4	9,6	7,7			
225	1,4	4,5	37,4	30,8	25,2	20,5	16,6	13,4	12,8	10,8	8,6			
250	1,5	5,0	41,5	34,2	27,9	22,7	18,4	14,8	14,2	11,9	9,6			
280	1,7	9,8	46,5	38,3	31,3	25,4	20,6	16,6	15,9	13,4	10,7			
315	1,9	11,1	52,3	43,1	35,2	28,6	23,2	18,7	17,9	15,0	11,9	9,7	7,7	
355	2,2	12,5	59,0	48,5	39,7	32,3	26,1	21,1	20,2	16,9	13,5	10,9	8,7	
400	2,4	14,0		54,7	44,7	36,4	29,4	23,7	22,7	19,1	15,1	12,3	9,8	
450	2,7	15,6		61,5	50,0	40,9	33,1	26,7	25,5	21,5	17,2	13,8	11,0	
500	3,0	17,5			55,8	45,4	36,8	29,7	28,3	23,9	19,1	15,3	12,3	
560	3,4	19,6				50,9	41,2	33,2	31,7	26,7	21,4	17,2	13,7	
630	3,8	22,1				57,2	46,3	37,4	35,7	30,0	24,1	19,3	15,4	
710	6,4						52,2	42,1	40,2	33,9	27,2	21,8	17,4	
800	7,2						58,8	47,4	45,3	38,1	30,6	24,5	19,6	
900	8,1							53,3	51,0	42,9	34,4	27,6	22,0	
1.000	9,0							59,3	56,6	47,7	38,2	30,6	24,5	
1.200	10,8									57,2	45,9	36,7	29,4	
1.400	12,6										53,5	42,9	34,3	

II.10.3.- Accesorios

Las piezas especiales o accesorios de PEAD cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el proyecto. Los accesorios en PEAD serán: codos, derivaciones, conos reductores, tapones, manguitos, tomas en carga y portabridas. Los accesorios fabricados mediante el empalme de tubos cumplirán los requerimientos especificados para éstos.

Cumplirán la norma UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.

II.10.4.- Control de calidad. Pruebas y ensayos

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme a la Norma UNE-EN 12201, no será necesario realizar un control de calidad de los tubos de PE. En caso contrario, se realizarán en fábrica los siguientes ensayos y controles conforme a los requisitos especificados en la UNE-EN 12201 para cada lote de fábrica del pedido suministrado:

- Control de diámetros y longitudes, según datos declarados por el fabricante en la memoria técnica
- Densidad del compuesto, según ISO 1183:1987
- Contenido en negro de carbono, según ISO 6969:1986
- Dispersión del negro de Carbono, según ISO 18553:2002
- Alargamiento en rotura, según EN ISO 6259-1:2001 e ISO 6259-3:1997

Se examinarán visualmente sin aumentos las superficies interna y externa de los tubos, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales. Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo.

El color de los tubos será azul o negro con bandas azules para agua potable, negro o negro con banda marrón para saneamiento y negro con banda morada para agua regenerada (no potable).


Toda la documentación originada en la realización del control de calidad de la tubería se clasificará y ordenará, comunicándose a la Dirección Facultativa las incidencias significativas que se pudieran presentar.

II.10.5.- Identificación y marcado

Todos los tubos y accesorios deben estar marcados de forma permanente y legible sin aumento, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten la legibilidad de dicho marcado.

El marcado mínimo requerido para los tubos debe ser conforme con el siguiente cuadro, con una frecuencia de marcado no inferior a una vez por metro lineal.

Cuadro 6.- Tubos de PE. Marcado mínimo

<i>Aspectos</i>	<i>Marcado o símbolo</i>
Número de la norma	UNE-EN 12201
Nombre del fabricante y/o marca comercial	yyy
Dimensiones (d _n x e _n)	p.e. 110 x 10
Serie SDR	p.e. SDR 11
Uso previsto	p.e. W, P o W/P
Material y designación	p.e. PE 100
Presión Nominal en bar	p.e. PN 16
Información del fabricante	p.e. 140331 A
Tipo de tubo, si procede	p.e. Pelable
Logotipo y N° de Contrato de AENOR	p.e.  001/xyz

Los tubos y accesorios conforme con la norma UNE-EN 12201 que sean certificados por tercera parte, pueden ser marcados como corresponda. Finalmente los accesorios de fusión deberían tener un sistema, numérico o electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso de fabricación. Cuando se utilice los códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta del código de barras debería poder adherirse al accesorio y protegerse frente a cualquier deterioro.

II.10.7.- Embalaje, manipulación y transporte

Suministro

Los tubos de pequeño diámetro suministrados en rollos, se extenderán tangencialmente y los de mayor diámetro se extenderán, en posición horizontal, atando a un punto fijo el extremo del tubo exterior del rollo y estirando con precaución del extremo del tubo interior del rollo, al cual se le habrá atado una cuerda de 5 m. Los tubos no deben doblarse en ningún caso. Además es muy importante tanto el desenrollado como el tendido, evitando que se deterioren los tubos con cortes producidos por piedras puntiagudas o elementos de filo cortante.

Manejo

Se evitará arrastrar los tubos y rollos de tubería sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante. Si una tubería resultara dañada o con dobleces, la porción afectada se suprimirá completamente.

Transporte

Los vehículos utilizados estarán provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos o elementos que puedan dañar los tubos. La carga se acondicionará sin poner en contacto cables metálicos o cadenas con el material. No se colocarán rollos en posición vertical unos sobre otros. Durante el transporte no deben situarse otras cargas encima de los tubos.

Almacenamiento

El almacenamiento puede hacerse bajo techo o al descubierto. Los rollos pueden almacenarse en posición horizontal unos sobre otros, pero no en posición vertical. Las barras pueden almacenarse en estantes horizontales, con el apoyo necesario para evitar su deformación. La altura máxima apilada de tubos no debe exceder de 1,5 m tanto en rollos como en barras.

No deben ponerse en contacto las tuberías con combustibles, disolventes o pinturas agresivas. Asimismo tampoco tendrán contacto con tuberías de vapor o agua caliente y se mantendrán separadas de superficies con temperatura superior a 50 °C.

II.11.- Válvulas de seccionamiento

Cumplirán las prescripciones recogidas en las normas:

- UNE-EN 1074-1:2001 *Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.*
- UNE-EN 1074-2:2001 *Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.*

Las válvulas para diámetros > 65 mm serán de compuerta. El resto se colocarán de esfera o bola.

El cuerpo de la válvula de compuerta será de fundición dúctil. La compuerta de fundición dúctil recubierta de nitrilo. El eje de maniobra de acero inoxidable y la estanquidad al paso de este eje estará asegurada mediante dos juntas tóricas de nitrilo. La presión de trabajo, variable de 10 a 40 bares, según se especifica en las unidades de obra. Revestimiento de las piezas de fundición por empolvado epoxy de espesor mínimo de 250 µm, procedimiento electrostático, después del granallado.

Las válvulas de esfera tendrán el cuerpo de acero inoxidable A351CF8M o superior, la bola de acero inoxidable AISI 316 y el cierre de PTFE. La presión de trabajo, variable de 16 a 100 bares o más, según se especifica en las unidades de obra.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, la presentación de las correspondientes curvas de funcionamiento de la válvula, así como la documentación completa de cálculo y diseño de la válvula y protocolo de pruebas de la misma.

II.12.- Materiales a emplear en mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso

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.

Los materiales a emplear han de cumplir las condiciones dispuestas en el artículo 542.2 del "P.G.3."

II.13.- Materiales no incluidos en el Pliego

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego o en los planos, serán de **probada y reconocida calidad**, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

CAPITULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

III.1.- Replanteos

Se realizará la comprobación del replanteo del Proyecto a que se refiere el Artículo 139 del Real Decreto 1098/2011, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Se **entregará** al contratista una relación de **puntos** de referencia y los **planos** generales de replanteo donde estarán referidos los puntos fijos básicos para los sucesivos replanteos de detalles, quedando el Contratista desde ese momento como único **responsable** de todos los replanteos posteriores que requiera la obra.

El Contratista será responsable de la **conservación** de los pilares, hitos, clavos, estacas y demás elementos que materialicen los vértices de triangulación, puntos topográficos y señales niveladas colocadas por la Administración, que le servirán para ejecutar sus replanteos. Este cuidará de la conservación de los mismos **reponiendo**, a su costa, todos aquellos que sufriesen alguna modificación en el transcurso de los trabajos, comunicándolo por escrito al Director de la obra quien ordenará la **comprobación** de los puntos repuestos.

Son de **cuenta** del Contratista todos los **trabajos** de replanteo necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integran la obra, siendo también suya la responsabilidad de la **exactitud**, de la forma definitiva y su posición dentro del replanteo general.

La Dirección de la obra podrá **comprobar**, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos realizados por el Contratista sin que su conformidad represente disminución de la responsabilidad del mismo. Para estas comprobaciones el Contratista deberá **proveer**, a su costa, todos los materiales fungibles, los aparatos topográficos y el personal necesario que precise la Dirección de las obras.

El Contratista queda obligado, cuando sea indispensable, a **suspender** los trabajos para realizar dichas comprobaciones, sin que por esta causa tenga derecho a indemnización especial.

Una vez realizados los replanteos por el Contratista no podrá éste comenzar ninguna de las partes de la obra sin la debida **autorización** del Ingeniero Director, tanto si la parte de la obra es definitiva, como si se trata de alguna accesoria para la construcción o para el servicio de la Contrata.

En el caso de que el Contratista realice alguna obra o parte de la misma sin la debida autorización, el Director podrá ordenar su **demolición**, sin que proceda abono alguno por la fábrica así construida ni por su demolición.

III.2.- Excavaciones

Con carácter general se entiende por "**excavación**" la operación de **excavar y nivelar** las zonas donde ha de asentarse las instalaciones constituyentes de estas obras y el consiguiente **transporte** de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo, conforme a las especificaciones del presente Pliego, modificaciones autorizadas o/y órdenes dadas por el Ingeniero Director.

III.2.1.- Desmante

Se entiende por "**desmante**" la excavación de los materiales que sobresalen de la superficie de explanación de las distintas partes de la obra, incluyendo la excavación adicional de suelos inadecuados o no refinables.

Será **no clasificado** y se ejecutará de acuerdo con lo especificado en el artículo 320 del "P.G.3."

III.2.2.- Desmote de préstamos

Solamente se utilizará material procedente de préstamos cuando:

- Los volúmenes de todas las excavaciones definidas en el Proyecto no sean suficientes para realizar, con los materiales previstos y en las condiciones exigidas en el presente Pliego, pedraplenes y rellenos igualmente en él definidos.
- Expresamente lo ordene el Ingeniero Director.

Los lugares para la obtención del material de préstamos serán propuestos por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director. El Contratista comunicará a éste con suficiente antelación la apertura de los citados préstamos a fin de que, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

En el desmote de préstamos el Contratista mantendrá con carácter general las mismas condiciones y precauciones que en los realizados dentro de los límites de las obras, y en particular:

- No serán visibles desde las carreteras y zonas pobladas
- Deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos
- El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

III.2.3.- Excavación en zanja, cimiento y pozos

Será **no clasificada** y se ejecutará conforme a las especificaciones del Artículo 321 del "P.G.3."

Se considerarán **como desmote** (v. Artículo III.2.1. y III.2.2.) aquellas excavaciones cuyo **ancho** mínimo sea superior a los dos metros (2,00 m).

III.2.4.- Excavación en zanja, cimiento y pozos "a mano"

Cuando así lo indicara el Ingeniero Director, la excavación ha de realizarse exclusivamente **a mano** con la utilización únicamente de útiles y herramientas manejadas o sostenidas a mano.

Esta excavación será no clasificada y se ejecutará conforme a lo dispuesto en el Artículo 321 de "P.G.3."

III.2.5.- Empleo de los materiales procedentes de las excavaciones

Los materiales que proceden de todas y cada una de las excavaciones y desmontes definidos en este artículo serán utilizados, previa realización de los **ensayos** pertinentes y por indicación expresa del Ingeniero Director, en la ejecución de cualquiera de los **terraplenes**, escolleras y **rellenos** que forman parte de las obras o depositados en los **vertederos** autorizados.

III.3.- Terraplenes y rellenos

III.3.1.- Terraplenes

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 330 del "P.G.3."

III.3.2.- Rellenos localizados

Se cumplirá lo establecido en el Artículo 332 del "P.G.3".

III.4.- Ejecución de la subbase granular

Se ejecutará conforme a lo especificado en el Artículo 510.5 del "P.G.3".

III.5.- Ejecución de los hormigones

Para su utilización en los diferentes elementos estructurales que componen las obras se fabricarán los tipos de hormigones siguientes: HM-20/B/20/I, HM-25/B/20/I, HA-25/B/20/IIa, HA-30/B/20/IIa y HA-30/B/16/Qc.

III.5.1.- Resistencias características

Se deberán obtener las siguientes **resistencias características de proyecto** a compresión a los 28 días:

- Hormigón **H-20**, veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm²)
- Hormigón **H-25**, veinticinco Newton por milímetro cuadrado (25 N/mm²)
- Hormigón **H-30**, treinta Newton por milímetro cuadrado (30 N/mm²)

III.5.2.- Dosificación

Para establecer las **dosificaciones** de los diferentes hormigones el Contratista recurrirá a **ensayos previos** de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en el Artículo 71 de la "EHE-08" y en el presente Pliego. Los ensayos a realizar serán los descritos en el Artículo 86 de la "EHE-08".

III.5.3.- Docilidad y compactación del hormigón

No se permitirá el empleo de masas cuya consistencia media en el cono de Abrams, tenga **asientos inferiores a seis centímetros** (6 cm). La compactación se realizará siempre mediante **vibrado**.

El Ingeniero Director podrá **autorizar** el empleo de masas con consistencia plástica en aquellas unidades en que estime conveniente.

III.5.4.- Fabricación y puesta en obra del hormigón

Se deberá cumplir lo especificado en el Artículo 71 de la "EHE-08".

Las **transiciones** de hormigón ciclópeo a hormigón en masa en las obras o volúmenes definidos en los Planos de forma continua, se harán sin interrupciones ni juntas y sólo se diferenciarán en que unas zonas llevarán mampuestos y las otras no.

III.5.5.- Cimbras y encofrados

El **Proyecto y diseño** de las cimbras, soportes y encofrados de cualquier estructura será ejecutado por el Contratista, quien suministrará las copias necesarias al Ingeniero Director, bien entendido que ello no eximirá de **responsabilidad** al Contratista por los resultados que se obtengan.

Se cumplirá lo especificado en los Artículos 68, 73, 74 y 75 de la "EHE-08".

Los encofrados serán tales que tengan la calidad suficiente para garantizar la buena **terminación** de las aristas vivas y la buena **presencia** de las partes vistas. Para las no vistas se podrá utilizar encofrado ordinario.

Tolerancia de las superficies acabadas

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- En superficies vistas: seis milímetros (6 mm)
- En superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm)

Las tolerancias de las irregularidades bruscas o localizadas serán:

- En superficies vistas: tres milímetros (3 mm)
- En superficies ocultas: doce milímetros (12 mm)

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto a un escantillón de dos metros (2 m) cuya curvatura sea la teórica.

Las coqueas, si las hubiere en proporción superior al uno por ciento (1%) en superficie, en un cuadrado teórico de cincuenta centímetros (50 cm) de lado elegido libremente por la Dirección de las obras, será motivo para proceder a la demolición de la parte de la obra con dicho defecto, si dicha Dirección así lo estimara oportuno, incluidos aquellos elementos que directa o indirectamente resulten afectados por la mencionada demolición.

Las superficies curvas se harán siguiendo rigurosamente las especificaciones de los planos complementados con los detalles constructivos dados por el Ingeniero Director.

Si fuese preciso realizar superficies hiperbólicas de transición entre superficies planas (verticales u oblicuas), se definirán por directrices rectas (una vertical y otra oblicua) y generatrices rectas horizontales, y su encofrado se regirá específicamente por lo siguiente:

- En caso de ser de superficie continua, ésta se moldeará de forma que se ajuste exactamente a la teórica.
- En caso de ser de superficie discontinua, ésta se compondrá de elementos planos rectangulares con su dimensión mayor horizontal y canto no superior a 15 cm.
- En ambos casos se dispondrán los elementos guías y rigidizadores precisos para impedir movimientos no tolerables durante la puesta en obra del hormigón.

III.5.6.- Ejecución de las armaduras

Para el doblado, colocación, anclaje y empalme de las armaduras se seguirá lo especificado en el Artículo 69 de la "EHE-08".

III.5.7.- Control de la resistencia del hormigón

Para el control de la resistencia del hormigón se realizarán los siguientes ensayos:

III.5.7.1.- Ensayos característicos

Tienen por objeto comprobar que, **antes del comienzo** del hormigonado, la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la del Proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de **seis (6) amasadas** diferentes de hormigón, para cada tipo que haya que emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos indicados en el apartado 31.3 "Características mecánicas" y 86.3 "Realización de los ensayos" de la Instrucción EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

III.5.7.2.- Ensayos de control

El control se hará según la modalidad 1, **control estadístico del hormigón**. Los ensayos para cada una de las unidades de obra los establecerá el Ingeniero Director. Con los resultados obtenidos se procederá según se indica en el Artículo 86 de la "EHE-08".

III.5.8.- Control de la calidad del acero

Se establecerá control a nivel **normal** y se seguirá lo especificado en el Artículo 88 de la "EHE-08".

III.5.9.- Control de la ejecución

El control de la ejecución será a nivel **normal** y se seguirá lo especificado en el Artículo 92 de la "EHE-08".

III.6.- Ejecución de escolleras de piedras sueltas

Se ejecutará conforme a lo especificado en el Artículo 658.3 del "P.G.3".

III.7.- Instalación de tuberías

En la **instalación** de las tuberías se ha de cumplir lo especificado en el Capítulo 10 del "Pliego general para tuberías de abastecimiento de agua" en los **Artículos** siguientes:

- Transporte y manipulación
- Zanjas para alojamiento de tuberías
- Montaje de tubos y relleno de zanjas
- Juntas
- Sujeción y apoyos en codos, derivaciones y otras

III.7.1.- Juntas en las tuberías de acero soldado

Los tubos de acero galvanizado de \varnothing 2" hasta \varnothing 8" se unirán entre sí mediante soldadura continua por arco voltaico que, una vez ejecutada, se protegerá de la actuación del medio ambiente mediante pintura epoxi que pueda aplicarse directamente después de limpiar previamente el cordón de soldadura. Esta será de una marca acreditada y aprobada previamente por el Ingeniero Director de obra.

Los tubos de diámetros inferiores a \varnothing 2" vendrán con sus extremos roscados para poderse unir mediante anillas roscadas galvanizadas salvo en las partes mecanizadas.

En los cambios de dirección en que sea preciso instalar codos de 1/4 y 1/8 se utilizarán curvas **galvanizadas** que se soldarán a los tubos. En los cambios de dirección 1/16 y 1/32 se pueden realizar en la propia tubería mediante los correspondientes cortes y soldaduras o bien mediante doblado.

Las tes se podrán fabricar realizando un corte de proyección circular en el tubo del que se va a derivar y soldando exteriormente el tubo que nace habiendo preparado previamente su boquilla para que acople sin introducirse en el otro tubo.

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

Las uniones soldadas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba (PEA).
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

III.7.2.- Sistemas de unión en las tuberías de polietileno

Los tubos de PE no se deben unir mediante roscado ni pegado. Los sistemas utilizados normalmente son resistentes a la tracción y son los indicados a continuación. El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, la unión soldada. La Dirección Facultativa, en todo caso, tiene la potestad de indicar al Contratista el sistema de unión a emplear en cada caso particular.

a) Unión mediante accesorios mecánicos.

Este sistema de unión consiste en emplear unos accesorios mecánicos (habitualmente roscados) que permiten la conexión entre dos tubos o entre un tubo y un accesorio. Es de aplicación únicamente en tubos de diámetro pequeño (menores de 110 mm habitualmente). Los accesorios mecánicos pueden ser metálicos o de plástico. Los metálicos solo deben emplearse si el agua transportada y el terreno atravesado no son agresivos. Los de plástico, por el contrario, tienen la ventaja de su gran resistencia a los ataques químicos. Este sistema de unión presenta, básicamente, las tres grandes ventajas siguientes:

- Se pueden unir tubos de PE con otros de materiales diferentes
- Son muy adecuados para conexiones en sitios de difícil acceso
- Permiten el desmontaje de la unión durante el servicio de la tubería

Los accesorios mecánicos han de cumplir los siguientes ensayos funcionales:

- UNE-EN 712. Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos a presión y sus accesorios. Método de ensayo de resistencia al desgarro bajo fuerza constante.
- UNE-EN 713. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre tubos a presión de poliolefinas y sus accesorios. Ensayo de estanquidad a presión interna de uniones sometidas a curvatura.
- UNE-EN 715. Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos de diámetro pequeño a presión, y sus accesorios. Métodos de ensayo de la estanquidad a presión hidráulica interna con esfuerzo axial.
- UNE-EN 911. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones con junta de estanquidad elastómera y uniones mecánicas para canalizaciones termoplásticas con presión. Ensayo de estanquidad a presión hidrostática exterior.
- UNE-EN 1254-3:1999 y UNE-EN ISO 9227:2007 para la resistencia a la corrosión de los enlaces metálicos.
- UNE-EN 12201-5:2012 o la norma ISO 14236:2000 para enlaces de materiales plásticos.

b) Soldadura por electrofusión

Es una técnica que se emplea para unir unos accesorios específicos (conocidos como electrosoldables) a conducciones de PE, basada en hacer pasar una corriente de baja tensión (40 V) por las espiras metálicas que tienen los accesorios a unir, originando un calentamiento por efecto Joule que provoca la soldadura del accesorio con los tubos contiguos. Se utiliza en la gama de diámetros de 20 a 1200 mm. En el mercado existe una amplia gama de figuras de accesorios electrosoldables como, manguitos, codos, tes, reducciones, tapones, etc.

Las normas de referencia sobre electrofusión son:

- DVS 2207-1. Welding of thermoplastics – Heated tool welding of pipes, pipeline components and sheets made of PE-HD.
- UNE 53394. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas

c) Soldadura a tope

Se emplea para unir tubos y accesorios de PE 80 y PE 100 entre sí. Se emplea en tubos de espesor de pared superior a 3 mm y en diámetros que van desde 90 mm hasta grandes conducciones (1.600 mm ó mas), siendo casi la única opción en la práctica para unir conducciones de diámetro superior a 800 mm. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora que está a una temperatura de $210 \pm 10^{\circ}\text{C}$ y aplicar, a continuación, una determinada presión cuyo valor está normalizado. Por soldadura a tope se fabrican Accesorios Manipulados a partir del propio tubo, soldando en ángulo y dando lugar a figuras como codos, tes, crucetas, Y, etc., éstos accesorios se fabrican en el taller.

Las normas sobre soldadura a tope son las siguientes:

- ISO 21307. Plastics pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems
- DVS 2207-1. Welding of thermoplastics – Heated tool welding of pipes, pipeline components and sheets made of PE-HD.
- WIS 4-32-08. Specification for the fusion jointing of polyethylene pressure pipeline systems using PE 80 and PE 100 materials
- UNE 53394. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas

d) Unión mediante bridas

Las uniones mediante bridas en los tubos de PE se emplean sobre todo cuando la unión se esté realizando contra una conducción de otro material o en instalaciones especiales (cámaras de válvulas, estaciones de bombeo, etc.). Se emplean en toda la gama de diámetros, desde valores pequeños hasta grandes conducciones de 1.600 mm. Las uniones rígidas mediante portabrida y brida loca de acero cumplirán las especificaciones de la norma siguientes.

- Norma UNE-EN 1092-2: 1998: Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición.
- Norma UNE-EN 1333: 2006: Bridas y sus uniones. Componentes de canalizaciones de tuberías. Definición y selección de PN.

III.7.3.- Colocación en zanja

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precauciones y sin golpes bruscos empleando los elementos adecuados según su peso y longitud. Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos sobre el lecho de arena o con hormigón en masa, de acuerdo como indican los planos correspondientes, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de 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 en caso necesario.

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 montados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales. Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación. Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Finalmente se procederá a realizar las pruebas imprescindibles para su completa estanqueidad antes de cubrir las zanjas.

III.7.4.- Montaje de los aparatos de valvulería

El montaje de todos los elementos de valvulería (válvulas, ventosas, reductores de presión, contadores, etc.), excepto los de diámetro inferior a 50 mm, se realizará mediante bridas de tal manera que sea posible en todo momento la retirada de cualquiera de estos aparatos.

El Contratista podrá realizar otro tipo de junta, previa autorización del Ingeniero Director.

La presión nominal de los elementos de unión de los aparatos de valvulería será como mínimo igual que la especificada para dichos aparatos.

III.7.5.- Pruebas en las tuberías

Serán **preceptivas** las dos pruebas siguientes en la tubería instalada:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanquidad

Estas pruebas se realizarán siguiendo lo especificado en el Apartado 11 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua".

El Ingeniero Director podrá autorizar el ensayo se las conducciones según lo especificado en el apartado 11 de la norma UNE-EN 805: 2000: Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes. Para tuberías con comportamiento viscoelástico (tales como las conducciones de polietileno) puede realizarse un procedimiento alternativo, descrito en el Anexo A.27 de la norma UNE-EN 805: 2000.

III.8.- Ejecución de capa de rodadura de calzada con mezcla asfáltica en caliente

La fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente se ejecutará conforme a lo especificado en el Artículo 542.5 del "P.G.3.". Se tendrán en cuenta las limitaciones citadas en el Artículo 542.8 del "P.G.3.".

III.9.- Gestión de los residuos de construcción y demolición

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) proceden en su mayor parte de los derribos o de rechazos de los materiales de construcción y se conocen habitualmente como los "escombros" de la obra.

Estos residuos se están llevando en su mayor parte a vertedero dadas las condiciones favorables de precio que proporcionan éstos, con unos costes de vertido que hacen que no sea

competitiva ninguna otra operación más ecológica. Con ello se contribuye a la rápida colmatación tanto de los vertederos municipales como los especiales de RCDs.

En el peor de los casos, normalmente con desconocimiento de la D.F. de la obra, se vierten de forma incontrolada con el consiguiente impacto visual y ecológico. Los residuos de obra se adecuarán al Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008.

En el Anejo 6 de este proyecto se dan las directrices a seguir en el tratamiento, manejo, separación y reutilización de estos residuos que, en cualquier caso, se han de regir por la normativa siguiente:

- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.
- **Real decreto 1481/2001**, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos.
- **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015**, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008.
- **Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020**, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013.
- **Ley 1/1999**, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- **Decreto 161/2001**, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.
- **Decreto 112/2004**, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

III.10.- Ejecución de unidades de obra no incluidas en el Pliego

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o Planos, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de **buena construcción** y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director.

CAPITULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

IV.1.- Normas generales sobre medición y abono de las obras

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, por superficie, por longitud, por peso o por unidad, de acuerdo como figuren especificadas en el **Cuadro de Precios Número Uno** (precios en letra).

Si el Contratista construye **mayor volumen** de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a lo especificado por el Ingeniero Director, o de sus reformas autorizadas (ya sea por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), **no le será de abono** ese exceso de la obra. Si, a juicio de la Dirección, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de **demoler** la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en este Pliego, se consideran **incluidos** en los precios del Cuadro número uno la limpieza de las obras, los encofrados, equipo de maquinarias y los medios e instalaciones auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la **conservación** de todas las obras y, por consiguiente, la **reparación o reconstrucción** de aquellas partes que haya sufrido daños o se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de la obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los **acopios** que se hayan certificado. Corresponde pues, al Contratista, el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que se la causa.

Los posibles **abonos a cuenta** de materiales acopiados, equipo e instalaciones quedan al **criterio** de la entidad contratante, no pudiendo el Contratista reclamar nada al efecto si fuese denegada su preceptiva petición; en caso de realizarse se hará conforme a las cláusulas 54 a 58 del PCAG.

IV.2.- Movimiento de tierras

Corresponde a las excavaciones definidas en los Artículos III.2.1., III.2.2., III.2.3. y III.2.4.

Sólo en el caso de que exista un acuerdo previo entre el Ingeniero Director y el Contratista, se abonarán a los precios del Cuadro de Precios (en lo sucesivo C.P.Nº 1) por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

En el precio está **comprendido**: el desbroce del terreno, los agotamientos, la selección y transporte del material para su utilización en la formación de terraplenes y pedraplenes, el transporte a vertedero de los materiales sobrantes y desechables, los acopios de material que por necesidades de la obra fuera necesario realizar antes de su posterior utilización en la formación de terraplenes o pedraplenes.

IV.3.- Rellenos localizados

Se abonarán, según el tipo de material utilizado, por **metros cúbicos (m³)** deducidos a partir de las secciones de excavación teórica más los excesos autorizados y las secciones de los elementos que se introduzcan en dicha excavación.

En el precio está comprendido el material a pié de tajo, la humectación y la compactación.

IV.4.- Hormigones en masa y armados

Se abonarán como norma a los precios del C.P. N° 1 según sea el tipo de hormigón, por metros cúbicos (m³) medidos en las secciones y detalles que específicamente ordene el Ingeniero Director. En el caso del hormigón utilizado en **rellenos** de sobreanchos ordenados por el Director, se medirá por diferencia entre los datos iniciales antes de empezar los trabajos y los datos tomados una vez terminados éstos. En las **capas de regularización** u hormigón de limpieza el volumen abonable se medirá sobre planos.

En el precio correspondiente están **comprendidos**: los materiales a pie de obra, y los mampuestos en el caso del hormigón ciclópeo, así como la maquinaria auxiliar. La mano de obra en fabricación, colocación y curado el hormigón no está incluida en el precio y será objeto de abono aparte.

IV.5.- Aceros

Se abonarán a los precios del C.P. N° 1, por kilogramos (kg) realmente colocados, medidos sobre las secciones especificadas por el Ingeniero Director, cualquiera que sea el tipo y situación del elemento de obra a realizar.

En los precios están incluidos los materiales a pie de obra.

IV.6.- Mano de obra

Se abonará a los precios aplicados en los cuadros de precios descompuestos, por horas efectivas de trabajo en el tajo correspondiente.

Se contabilizará mediante **partes diarios** donde se especificará la categoría del trabajador, el tajo donde efectúa su trabajo y fecha correspondiente, conformados por el Contratista o delegado y el Ingeniero Director o representante.

IV.7.- Maquinaria

Se abonarán a los precios aplicados en los cuadros de precios descompuestos, por horas efectivas de trabajo en el tajo correspondiente.

Se contabilizará mediante **partes diarios** donde se especificará el tipo de maquinaria empleada, el tajo en el que se utilice, el tiempo en horas dedicadas, y fecha correspondiente, conformados por el Contratista o su delegado y el Ingeniero Director o su representante.

IV.8.- Partidas alzadas

Las partidas alzadas serán a **"justificar"**, según el Presupuesto, y se abonarán aplicando los precios de las unidades correspondientes a las mediciones realizadas en la obra.

IV.9.- Conceptos incluidos en el precio de las unidades de obra

En los precios de las distintas unidades de obra y en los de aquellas que han de abonarse por **Partidas Alzadas**, se entenderá que se **comprende**: el de la adquisición de

todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas, pinturas y toda clase de operaciones y gastos que han de realizarse por riesgos o gravámenes que puedan sufrirse aún cuando no figuren explícitamente en el Cuadro de Precios.

Cuando para la colocación en obra u operaciones ulteriores a la ejecución haya necesidad de emplear **nuevos materiales** o de realizar **operaciones complementarias** y no se consignen al efecto en el Presupuesto Partidas Alzadas, se entenderá que en los precios unitarios correspondientes se hallan **comprendidos** todos los gastos que con tales motivos se puedan originar. En especial en el caso de las **fábricas**, si no existen dichas partidas, se entenderá que en su precio se comprende el valor del agua para conservarlas con el grado de humedad requerido y empapar en grado conveniente cuando sea necesario el terreno sobre el cual han de apoyarse, el de los morteros para las uniones con otras ya construidas, el de la limpieza de éstas y el de las demás operaciones necesarias para su buena trabazón; igualmente en el precio de los **hierros** y piezas que deban **empotrarse**, se considerará que va incluido el valor del mortero, cemento o plomo que en ello deban emplearse, así como el de la apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento en las condiciones fijadas.

Los precios serán **invariables**, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, con las excepciones expresamente consignadas en este Pliego.

IV.10.- Gastos diversos por cuenta de la contrata

Referente a la obra especificada en el presente Pliego, serán por **cuenta** del Contratista los gastos originados por los siguientes conceptos:

- Obtención de **muestras** para determinar las características de los diferentes materiales a utilizar en la obra
- **Ensayos y terraplenes y pedraplenes** experimentales o auxiliares para determinar y comprobar los métodos de compactación que proponga, sin exceptuar los propuestos por la Dirección de la Obra.
- Toma de **muestras** para la comprobación de la calidad de la obra realizada
- Acondicionamiento y gastos de funcionamiento de la oficina de obra
- **Mantenimiento** de la obra en las condiciones especificadas para las distintas fases
- Los gastos de construcción, montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del **agua y energía eléctrica** necesarios para las obras y, en general, de todas las **obras, edificaciones e instalaciones** construidas con carácter temporal que no queden incorporadas a la explotación.

IV.11.- Medios auxiliares

El Contratista se halla obligado a emplear en la ejecución de las obras cuantos **medios auxiliares** sean necesarios para que se ajusten a lo prescrito en los capítulos correspondientes de este Pliego.

Todos los medios auxiliares necesarios serán de **cuenta** del Contratista, así como cualquier **responsabilidad** que pueda derivarse por causa de averías o accidentes personales ocasionados en la obra por insuficiencia o mal empleo de los citados medios auxiliares.

Todos los medios auxiliares utilizados, aún siendo propiedad del Contratista, no podrán ser **retirados** de obra hasta que no sean necesarios para su ejecución, a juicio del Ingeniero Director.

IV.12.- Unidades no especificadas en este Pliego

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una la **unidad de medida** que más le sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas la Dirección de la obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

En el Cuadro de precios Número Uno se incluyen los precios de una serie de unidades que es posible sea preciso realizar, para hacer frente a **imponderables o imprevistos** que surjan durante la ejecución de la obra.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las **medidas** a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma indicada por él, sino que se harán con arreglo a lo **determinado** por el Director de obra, sin apelación de ningún género.

IV.13.- Abono de las obras

Se cumplirá lo especificado en el Capítulo III del PCAG.

IV.14.- Precios contradictorios

Se cumplirá lo especificado en la Cláusula 60 del PCAG.

CAPITULO V. DISPOSICIONES GENERALES

V.1.- Normas generales de aplicación

Además de lo especificado en el Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Particulares del Contrato, el Contratista queda **obligado a cumplir** lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En lo **no contemplado** por él se seguirá lo dispuesto en las siguientes normas:

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.3.)**, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y modificaciones posteriores.
- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**, aprobado por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, de 28 de julio de 1973.
- **Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08**, aprobada por el Real Decreto 956/2008 de 06/06/2008
- **En general**, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y Pliegos **Oficiales**, vigentes durante el periodo de ejecución de las obras, que guarden relación con las mismas, sus instalaciones auxiliares o con los trabajos para ejecutarlos.

V.2.- Dirección de la obra

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 de "P.C.A.G."

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

- **Exigir** al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el **cumplimiento** de las condiciones contractuales.
- **Garantizar** la ejecución de cada una de las obras con estricta sujeción al **Proyecto** aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del **programa** de trabajos.
- **Definir** aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su **decisión**.
- **Resolver** todas las cuestiones **técnicas** que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- **Estudiar** las **incidencias o problemas** planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, **tramitando**, en su caso, las propuestas correspondientes.
- **Proponer** las actuaciones procedentes para obtener, de los Organismos Oficiales y de los particulares, los **permisos** y **autorizaciones** necesarios para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas y **resolver** los problemas planteados por los **servicios y servidumbres** relacionados con las mismas.
- **Asumir** bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la **dirección** inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su **disposición** el personal y material de la obra.
- **Acreditar** al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- **Participar** en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su **colaboración** al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

V.3.- Contratista y su personal

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 5 del "P.C.A.G."

El **Delegado de obra** del Contratista ha de tener la **titulación** de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Agrónomo, Ayudante o Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero Técnico Agrícola. En el Acta de Comprobación del Replanteo se hará constar el **nombre** del mismo.

V.4.- Residencia del contratista

El Contratista estará obligado a **comunicar** a la Administración, en un plazo de **quince días** contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, la **residencia** de su Delegado así como la de los técnicos que estuvieran bajo su dependencia.

V.5.- Oficina de obra

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 7 del "P.C.A.G." para la Oficina de obra del Contratista.

V.6.- Ordenes al contratista

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del "P.C.A G."

V.7.- Presentación del programa de trabajo

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 27 del "P.C.A.G:".

El Contratista estará obligado a presentar un **programa de trabajo** en el plazo de un mes contado a partir de la fecha de adjudicación definitiva. El citado programa ha de contar con un **diagrama de barras** que desarrolle el Plan de Obra que figura en la Memoria del presente Proyecto.

V.8.- Equipo y maquinaria

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 28 y 29 del "P.C.A.G."

El Contratista solventará los posibles problemas de **acceso** de la maquinaria a los diferentes tajos que componen las obras. Asimismo habrá de prever, a su costa, la **retirada** de todo el equipo y maquinaria de cada uno de los tajos una vez finalizadas las obras, sin que tenga derecho a indemnización alguna si para ello requiriese efectuar obras accesorias.

V.9.- Control de calidad

La Dirección de la obra podrá **ordenar** que se verifiquen los ensayos, pruebas y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes. Asimismo podrá nombrar a los **vigilantes** a pie de obra que estimara conveniente para la debida inspección de las obras.

Los gastos originados por los conceptos anteriores serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material.

Además del control de calidad y de la vigilancia de la ejecución de las obras a que se refieren los párrafos anteriores, el Contratista establecerá, por su cuenta y riesgo, cuantos controles en la **calidad de la producción** estime convenientes para asegurar el **resultado positivo** de las pruebas y ensayos ordenados por la Dirección de la obra.

V.10.- Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del "P.C.A.G."

V.11.- Servidumbres

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 20 del "P.C.A.G."

Las obras se ejecutarán de forma que el **tráfico** ajeno a la obra, en las zonas que ésta afecte a carreteras, caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en **buenas condiciones**, ejecutándose si fuera preciso y a expensas del Contratista, **pasos provisionales** para desviarlo.

Mientras dure la ejecución de las obras se colocarán, en todos los puntos donde sea necesario y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico, las **señales** y el **balizamiento** preceptivo de acuerdo con la O.C. 8.1.I.C. del 15 de julio de 1962 y modificaciones posteriores. La permanencia y vigilancia de estas señales deberán estar **garantizadas** por los vigilantes necesarios. Las señales y su mantenimiento serán a **cargo** del Contratista.

V.12.- Permisos y licencias

El Contratista **deberá obtener** todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a las **expropiaciones** de las zonas afectadas por la obra definitiva, debiendo **abonar** todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos. Asimismo abonará, a su costa, todos los **cánones para la ocupación** temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos y obtención de materiales.

V.13.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista realizar por su **cuenta** todos los trabajos que indique el Ingeniero Director tendentes a mantener **limpias** las obras y sus inmediaciones de escombros, basuras, chatarra y demás materiales sobrantes.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las edificaciones, obras e instalaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, que no queden incorporadas en la explotación, deberán ser **removidas**. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones **estéticas**. Todos estos trabajos **no serán objeto de abono** directo.

V.14.- Obligaciones del contratista durante la ejecución de los trabajos

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

Durante la ejecución de las obras el Contratista dispondrá a su **costa** todas aquellas medidas cautelares precisas para evitar con garantía que la **escorrentía y avenidas** de lluvias imprevistas pudiesen ocasionar daños en las obras o dificultar los trabajos, recomendándose específicamente disponer en todos los cauces los **elementos de achique** necesarios para evacuar cualquier tipo de acumulación de agua.

V.15.- Plazo de ejecución

Las obras objeto del presente Proyecto deberán estar terminadas en un plazo máximo de **TRECE (13) MESES**, a partir del día siguiente al de la autorización para iniciar las obras por el Ingeniero Director en el Acta de Comprobación del Replanteo.

V.16.- Conclusión del contrato

Será de aplicación lo especificado en el Capítulo VI del "P.C.A.G."

V.17.- Plazo de garantía

Salvo modificaciones al respecto introducidas en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas Particulares, el plazo de garantía de todas las obras será de **UN (1) año**.

V.18.- Obligaciones sociales, laborales y económicas del contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el "P.C.A.G." y en el Real Decreto 1098/2011, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista está obligado a cumplir todas las vigentes normas de Seguridad y Salud en el Trabajo especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud y cuantas indicaciones sobre esta materia haga el Ingeniero Director.

Santa Cruz de Tenerife, enero de 2016

Los Ingenieros Agrónomos

Fdo.: José Fco. González Hernández y Antonio Pérez Carballo