

1. PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	1
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1
ARTÍCULO 100.1- DEFINICIÓN	1
100.1.1.- MODIFICACIONES GENERAL DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PG-3), INTRODUCIDAS EN VIRTUD DE ORDENES MINISTERIALES (O.M.)	1
100.1.2.- MODIFICACIONES AL PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PG-3), INTRODUCIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN VIRTUD DE ÓRDENES CIRCULARES (O.C.)	4
ARTÍCULO 100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
ARTÍCULO 100.3.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES	4
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	10
101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	10
101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA	10
101.5.- ORDENES DEL CONTRATISTA.....	10
101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS	11
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	11
102.1.- DIRECCIÓN GENERAL.....	11
102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	11
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS	12
103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	12
103.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	12
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	12
104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.....	12
104.3.- ENSAYOS	12
104.4.-MATERIALES.....	13
104.9.-SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES	13
104.11.-MODIFICACIONES DE OBRA	14
104.12.-CONSTRUCCIONES AUXILIARES.....	14
104.13.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN	14
104.14.-VERTEDEROS, PRETAMOS Y YACIMIENTOS	14
104.15.-LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	14
104.17.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	15
104.18.-LIMITACIONES TÉCNICAS	15
104.19.-OFICINA DE OBRA.....	15

104.20.-SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS.....	15
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.....	15
106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS	15
106.2.-ABONO DE LAS OBRAS.....	16
106.3.-OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.....	16
106.4.-UNIDADES NO INCLUIDA EN ESTE PLIEGO	17
106.5.-PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO.....	17
ARTÍCULO 107.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	17
107.1.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
107.2.-PLAZO DE GARANTÍA	17
107.3.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN	17
ARTÍCULO 108.- SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS	17
ARTÍCULO 110.- CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	17
ARTÍCULO 111.- GESTIÓN DE RESIDUOS	18
111.1.- MEDICIÓN Y ABONO	18
ARTÍCULO 112.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS	18
PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS	18
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.....	18
202.1.-CLASIFICACIÓN	18
202.2.-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.....	19
202.3.-CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.....	20
202.4.-MEDICIÓN Y ABONO.....	20
CAPITULO II.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES	20
ARTÍCULO 219.- BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL.....	20
219.1.-DEFINICIONES.....	20
219.2.-NORMATIVA TÉCNICA	21
219.3.-REQUISITOS	22
219.3.1.- DIMENSIONES	22
219.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.....	22
219.4.1.- DIMENSIONES EN PLANTA (EXCLUYENDO BALDOSAS IRREGULARES).....	22
219.5.-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.....	23
219.5.1.- GENERALIDADES.....	23

219.5.2.- RESISTENCIA A FLEXIÓN	23
219.5.3.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN	23
219.5.4.- RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN	23
219.5.5.- ABSORCIÓN DE AGUA	24
219.5.6.- RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	24
219.5.7.- RESISTENCIA AL HIELO/DESHIELO.....	24
219.5.8.- CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS	24
219.6.-ASPECTOS VISUALES	24
219.6.1.- APARIENCIA.....	24
219.7.-IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	24
219.8.-RECEPCIÓN.....	25
219.8.1.- CONTROL DOCUMENTAL	25
219.8.2.- CONTROL MEDIANTE INSPECCIÓN A PIE DE OBRA.....	25
219.8.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS	25
219.9.-MEDICIÓN Y ABONO	25
CAPÍTULO IV.- METALES	25
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	25
240.1.-DEFINICIÓN	25
240.2.-MATERIALES.....	25
240.4.-ALMACENAMIENTO	26
240.5.-MEDICIÓN Y ABONO	26
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS	26
241.1.-DEFINICIÓN	26
241.2.-MATERIALES.....	26
241.3.-ALMACENAMIENTO	26
241.4.-MEDICIÓN Y ABONO	27
ARTÍCULO 245.- CORDONES DE SIETE ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO	27
245.1.-DEFINICIÓN	27
245.2.-MATERIALES.....	27
245.5.-RECEPCIÓN.....	27
245.6.-MEDICIÓN Y ABONO	27
ARTÍCULO 247.- BARRAS DE PRETENSADO	27
247.1.-DEFINICIÓN	27

247.2.-MATERIALES	28
247.3.-RECEPCIÓN	28
247.4.-MEDICIÓN Y ABONO.....	28
ARTÍCULO 248.- ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO	28
248.1.-DEFINICIÓN	28
248.2.-MATERIALES	28
248.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	29
ARTÍCULO 251.- ELEMENTOS DE UNIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS	29
251.1.-MATERIALES	29
251.2.-CONTROL DE CALIDAD.....	29
ARTÍCULO 255.- ACERO INOXIDABLE.....	29
255.1.-DEFINICIONES.....	29
255.2.-MATERIALES	29
255.3.-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.....	29
255.4.-MEDICIÓN Y ABONO.....	30
ARTÍCULO 262.- ELECTRODOS PARA SOLDAR	30
262.1.-DEFINICIÓN	30
262.2.-CONDICIONES GENERALES	30
262.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	30
CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.....	30
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	30
280.2.-MEDICIÓN Y ABONO.....	30
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	30
281.1.-DEFINICIONES.....	30
281.2.-MATERIALES	31
281.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	31
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.....	31
283.1.-MATERIALES	31
283.1.1.- HUMO DE SILICE.....	31
283.1.1.- CENIZAS VOLANTES.....	31
283.1.-MEDICIÓN Y ABONO.....	31
ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO.....	31
285.1.-DEFINICIÓN	31

283.2.-MATERIALES.....	31
285.3.-EQUIPOS.....	32
285.4.-EJECUCIÓN.....	32
285.4.1.- APLICACIÓN.....	32
285.4.2.- SECADO.....	32
285.4.3.- DOTACIÓN.....	32
285.5.-CONDICIONES DEL SUMINISTRO.....	32
285.5.1.- CERTIFICACIÓN.....	32
285.5.2.- INSTRUCCIONES DE USO.....	33
285.5.3.- ENVASADO.....	33
285.5.4.- CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO.....	33
285.5.5.- PERÍODO DE EFICACIA.....	33
285.6.-ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	33
285.6.1.- CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD.....	33
285.6.2.- CAPACIDAD DE REFLECTANTE.....	33
285.7.-RECEPCIÓN.....	34
285.8.-MEDICIÓN Y ABONO.....	34
ARTÍCULO 286.- MADERA.....	34
286.1.-CONDICIONES GENERALES.....	34
286.2.-FORMA Y DIMENSIONES.....	34
286.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	34
ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS.....	34
287.1.-DEFINICIÓN.....	34
287.2.-MATERIALES.....	34
287.3.- EJECUCIÓN.....	34
287.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	35
ARTÍCULO 291.- ELASTÓMEROS PARA APARATOS DE APOYO Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.....	35
ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.....	35
292.1.-CONDICIONES GENERALES.....	35
292.2.-MEDICIÓN Y ABONO.....	36
ARTÍCULO 299.- PREINSCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES.....	36
299.1.-ENSAYOS DE LOS MATERIALES.....	36
299.2.-MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES.....	37

299.3.-MATERIALES NO ESPECIFICADOS.....	37
299.4.-RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	37
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....	37
CAPITULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....	37
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIÓN.....	37
301.1.-DEFINICIÓN.....	37
301.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	37
301.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	38
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.....	38
302.1.-DEFINICIÓN.....	38
302.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	38
302.2.1.- COMPACTACIÓN.....	38
302.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	38
ARTÍCULO 306.- EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.....	38
306.1.-DEFINICIÓN.....	38
306.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	39
306.3.-MEDICIÓN Y ABONO.....	39
ARTÍCULO 307.- LIMPIEZA DE FONDOS.....	39
307.1.-DEFINICIÓN.....	39
307.2.-MATERIALES.....	39
307.3.-VERTIDO DE PRODUCTOS.....	39
307.4.-MATERIALES.....	39
307.5.-MEDICIÓN Y ABONO.....	40
CAPITULO II.- EXCAVACIONES.....	40
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS.....	40
321.1.-DEFINICIÓN.....	40
321.2.-CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.....	40
321.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	40
321.4.-MEDICIÓN Y ABONO.....	41
CAPITULO III.- RELLENOS.....	41
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.....	41
330.1.-MATERIALES.....	41
330.3.1.- CLASIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES.....	41

330.3.2.- EMPLEO.....	41
330.5.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	41
330.5.1.- EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS	41
330.5.2.- COMPACTACIÓN	41
330.6.-CONTROL DE CALIDAD	42
330.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	42
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS	43
332.1.- RELLENOS DE CIMENTACIONES.....	43
332.1.1.- DEFINICIÓN	43
332.1.2.-MATERIALES.....	43
332.1.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	43
332.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO	43
332.2.- GRAVA COMPACTADA.....	43
332.2.1.- DEFINICIÓN	43
332.2.2.- DEFINICIÓN	43
332.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO	43
332.3.- RELLENOS DE ZANJAS DE CONDUCCIONES.....	43
332.3.1.- DEFINICIÓN	43
332.3.2.- MATERIALES.....	44
332.3.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	44
332.3.5.- INSPECCIÓN Y CONTROL DURANTE LAS OBRAS	45
332.3.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	45
ARTÍCULO 333.- RELLENOS TODO –UNO	46
333.1.- DEFINICIÓN	46
333.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	46
CAPITULO IV- CONDUCCIONES	46
ARTÍCULO 425.- CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RIEGO.....	46
425.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	47
ARTÍCULO 426.- CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE	47
426.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	47
CAPITULO V- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	47
ARTÍCULO 551.- HORMIGÓN MAGRO VIBRADO	47
551.1.- DEFINICIÓN	47

551.2.- MATERIALES	47
551.2.1.- CEMENTOS	47
551.2.2.- AGUA.....	47
551.2.3.- ÁRIDO	47
.- ÁRIDO GURESO	47
.- ÁRIDO FINO	47
551.2.4.- ADITIVO	48
551.3.-TIPO	48
551.4.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	48
551.4.1.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	48
551.4.2.- REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO	48
551.4.3.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN MAGRO	49
551.4.4.- TERMINACIÓN	49
551.4.5.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN MAGRO	49
551.5.-TRAMO DE PRUEBA	49
551.6.-ESPECIFICACIONES DE UNIDAD TERMINADA	49
551.6.1.- RESISTENCIA	49
551.6.2.- ALINEACIÓN, RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA	49
551.6.3.- REGULARIDAD SUPERFICIAL.....	49
551.8.-LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	49
551.8.1.- GENERALIDADES.....	49
551.8.2.- LIMITACIONES EN TIEMPO CALUROSO	50
551.9.-MEDICIÓN Y ABONO.....	50
CAPITULO VI.- PAVIMENTOS.....	50
ARTÍCULO 560.- ADOQUINADOS.....	50
560.1.-DEFINICIÓN	50
560.2.-MATERIALES	50
560.2.1.- ADOQUINES.....	50
560.2.1.1.- MATERIAS PRIMAS	50
560.2.1.2.- FORMA Y DIMENSIONES	51
560.2.1.3.- ASPECTO, TEXTURA Y COLOR.....	51
560.2.1.4.- PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	52
560.2.2.- ARENA	52
560.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	52

560.3.1.- SUMINISTRO Y RECEPCIÓN	52
560.3.2.- PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA	52
560.3.3.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBBASE	53
560.3.4.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA BASE	53
560.3.5.- EJECUCIÓN DE LOS BORDES DE CONFINAMIENTO	53
560.3.6.- EXTENSIÓN Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA.....	53
560.3.7.- COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES	54
560.4.-MEDICIÓN Y ABONO	54
CAPITULO VII.- CONDUCCIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES	54
ARTÍCULO 293.- TUBOS Y CONDUCTOS A EMPLEAR EN CONDUCCIONES Y COLECTORES	54
293.1.-TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)	54
293.1.1.- TUBOS DE PVC OBTENIDOS POR EXTRUSIÓN (PVC)	54
293.1.2.- TUBOS DE PVC MOLECULARMENTE ORIENTADO (PVC-O)	54
293.2.-TUBOS DE POLIETILENO	56
ARTÍCULO 294.- ACCESORIOS DE CONDUCCIONES	57
294.1.-MEDICIÓN Y ABONO	57
ARTÍCULO 295.- PIEZAS ESPECIALES EN CONDUCCIONES.....	57
295.1.-VÁLVULAS	57
295.3.-MEDICIÓN Y ABONO	58
CAPITULO VIII.- MATERIALES REDES ELÉCTRICAS	58
ARTÍCULO 296.- MATERIALES Y CONDUCTORES EN REDES ELÉCTRICAS.....	58
296.1.-CONDUCTOR DE ALUMINIO - ACERO	58
296.2.-APARAMENTA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	58
296.3.-MEDICIÓN Y ABONO	58
ARTÍCULO 299.- PREINSCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES	58
299.1.-ENSAYOS EN MATERIALES.....	58
299.2.-MEDICIÓN Y ABONO	59
299.3.-MATERIALES NO ESPECIFICADOS	59
299.4.-RESPONSABILIDADE DEL CONTRATISTA.....	59
PARTE 4ª.- ESTRUCTURAS.....	59
CAPITULO I.- COMPONENTES	59
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN	59
600.1.-DEFINICIÓN	59

600.2.-MATERIALES	59
600.3.-COLOCACIÓN.....	59
ARTÍCULO 601.- ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO.....	59
601.1.-DEFINICIÓN	59
601.2.-MATERIALES	60
601.3.-TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	60
601.4.- COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS.....	60
601.5.- DISTANCIAS ENTRE ARMADURAS Y RECUBRIMIENTOS	60
601.6.- TOLERANCIAS Y COLOCACIÓN	60
601.8.-MEDICIÓN Y ABONO.....	60
ARTÍCULO 610.- HORMIGONES	60
610.1.-TIPOS DE HORMIGONES	60
610.2.-MATERIALES	60
610.3.-DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN	61
610.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.....	61
210.5.1.- ENSAYOS PREVIOS.....	62
210.5.2.- ENSAYOS CARACTERÍSTICOS	62
210.5.3.- ENSAYOS DE RESISTENCIA.....	62
610.6.- EJECUCIÓN.....	62
210.6.1.- FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	62
210.6.2.- VERTIDO DEL HORMIGÓN	62
210.6.3.- JUNTAS	62
210.6.4.- CURADO DEL HORMIGÓN	63
210.6.4.- CONTROL DE CALIDAD	63
610.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	63
210.7.1.- TOLERANCIAS	63
210.7.2.- REPARACIÓN DE DEFECTOS	63
610.8.- MEDICIÓN Y ABONO	63
ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTOS	63
611.1.- TIPOS Y DOSIFICACIONES.....	63
611.2.- MEDICIÓN Y ABONO	64
ARTÍCULO 612.- LECHADAS DE CEMENTO	64
612.1.-MEDICIÓN Y ABONO.....	64

CAPITULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN.....	64
ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	64
630.1.-CONTROL DE EJECUCIÓN	64
630.2.-MEDICIÓN Y ABONO	64
CAPITULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	64
ARTÍCULO 640.- ACERO ESTRUCTURAL	64
640.1.-DEFINICIÓN	64
640.2.-CONDICIONES GENERALES.....	64
640.3.-UNIONES	64
640.4.-PLANOS DE TALLER.....	65
640.5.-EJECUCIÓN EN TALLER	65
640.6.-MONTAJE	65
640.7.-PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS.....	65
640.7.1.- RETRATAMIENTO	66
640.8.-TOLERANCIAS DE FORMA.....	66
640.9.-CONTROL DE CALIDAD	67
640.10.-MEDICIÓN Y ABONO	69
CAPITULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA.....	69
ARTÍCULO 650.- REVESTIMIENTO DE PIEDRA	69
650.1.-DEFINICIÓN	69
650.2.-MATERIALES.....	69
650.2.1.- MORTERO	69
650.2.2.- PIEDRA	69
650.2.2.1.- CONDICIONES GENERALES	69
650.2.2.2.- FORMA Y DIMENSIONES.....	69
650.2.2.3.- ABSORCIÓN DE AGUA.....	69
650.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	69
650.4.-MEDICIÓN Y ABONO	69
CAPITULO V.- ELEMENTOS AUXILIARES.....	70
ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.....	70
680.1.-DEFINICIÓN	70
680.2.-TIPOS DE ENCOFRADOS	70
680.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	71

ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	71
691.1.- DEFINICIÓN.....	71
691.2.- MEDICIÓN Y ABONO	71
ARTÍCULO 692.- APOYO DE MATERIAL ELASTOMÉRICO	71
692.1.- DEFINICIÓN.....	71
692.2.- MATERIALES	72
692.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	72
692.4.- MEDICIÓN Y ABONO	72
ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE DILATACIÓN DE TABLEROS Y ESTRUCTURAS.....	72
694.1.- DEFINICIÓN.....	72
694.2.- EJECUCIÓN.....	72
694.3.- MEDICIÓN Y ABONO	73
PARTE 5ª.- VARIOS	73
ARTÍCULO 901.- PLANTACIONES.....	73
901.1.- PLANTACIONES.....	73
901.1.1.- PLANTAS	73
901.1.1.1.- FORMA Y DIMENSIONES	73
901.1.1.2.- CONDICIONES FITOSANITARIAS Y DE EDAD	73
901.1.1.3.- DESARROLLO	73
901.1.1.4.- PREPARACIÓN Y TRANSPORTE	74
901.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE PLANTACIONES	74
901.2.1.- REPLANTEO	74
901.2.2.- PREPARACIÓN DEL TERRENO	74
901.2.3.- APERTURAS DE HOYOS.....	74
901.2.4.- PLANTACIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.....	75
901.3.- DEFINICIÓN DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS EMPLEADAS PARA LA REVEGETACIÓN	75
901.4.- CONSERVACIÓN.....	76
901.4.1.- RIEGOS.....	76
901.5.- MEDICIÓN Y ABONO	76
NTP 123.- BARANDILLA.....	76
NTP 123.1- DEFINICIÓN	76
NTP 123.2.- MATERIALES	76
NTP 123.3.- MONTAJE	77

NTP.123.3.1.- RAMPAS.....	77
NTP.123.3.1.1.- PENDIENTE	77
NTP.123.3.1.2.- TRAMOS	77
NTP.123.3.1.3.- MESETAS	77
NTP.123.3.1.4.- PASAMANOS	77
ARTICULO 999.- MOBILIARIO URBANO	78
ARTICULO 999.1.- DEFINICIÓN	78
ARTÍCULO 999.2.- MEDICIÓN Y ABONO	78
ARTÍCULO 999.3.- MONTAJE	78
ARTÍCULO 999.4.- CONTROL DE CALIDAD	78
ARTÍCULO 999.5.- MEDICIÓN Y ABONO	78
ARTICULO 1000.- PARTIDAS ALZADAS.....	79

1. PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)/75** de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por **O.M. de 6 de Febrero de 1976**, con las modificaciones posteriores que a continuación se indican, en tanto no sean modificadas por las del presente Pliego, así como lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

ARTÍCULO 100.1- DEFINICIÓN

100.1.1.- MODIFICACIONES GENERAL DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PG-3), INTRODUCIDAS EN VIRTUD DE ORDENES MINISTERIALES (O.M.)

Artículos modificados con carácter general por las vigentes **Órdenes Ministeriales** que en cada caso se indica:

- **O.M. de 28 de septiembre de 1989, BOE de 9 de octubre de 1989**, por el que se modifica el **PG-3/75**, revisando el artículo siguiente:
 - Artículo 104 "Desarrollo y control de las obras"
- **O.M. de 27 de diciembre de 1999, BOE de 22 de enero de 2000**, por lo que se introducen, en el **PG-3/75**, las siguientes modificaciones:

Artículos que se modifican:

- Artículo 202 "Cementos"

Debiéndose adecuar el artículo 202 a la **Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16)**, aprobada por **Real Decreto 256/2016**, de 10 de junio.

Artículos que se derogan:

- Artículo 200 "Cal aérea"
- Artículo 201 "Cal hidráulica"
- Artículo 210 "Alquitranes"

Artículos que se incorporan:

- Artículo 200 "Cales para estabilización de suelos"
- **O.M. de 28 de diciembre de 1999, BOE de 28 de enero de 2000**, por lo que se introducen, en el **PG-3/75**, las siguientes modificaciones:

Artículos que se modifican:

- Artículo 700 "Marcas viales"

Artículos que se derogan:

- Artículo 278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"
- Artículo 289 "Micro esferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas"

Artículos que se incorporan:

- Artículo 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- Artículo 704 "Barreras de seguridad"

Debiendo el **Artículo 701** además cumplir las especificaciones complementarias establecidas por la **O.C. 318/91 T y P** sobre "Galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial" por lo que el contenido de dicho Artículo queda modificado o ampliado según los casos por lo dispuesto en Normas UNE aplicables, según la naturaleza del citado equipamiento.

- **Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, BOE de 6 de marzo de 2002**, por lo que se introducen, en el **PG-3/75**, las siguientes modificaciones:

Artículos que se modifican:

- Artículo 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- Artículo 248 "Accesorios para hormigón pretensado"
- Artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 285 "Productos filmógenos de curado"
- Artículo 610 "Hormigones"

Artículos que se derogan:

- Artículo 240 "Barras lisas para hormigón armado"
- Artículo 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
- Artículo 242 "Mallas electrosoldadas"
- Artículo 244 "Torzales para hormigón pretensado"
- Artículo 245 "Cordones para hormigón pretensado"
- Artículo 246 "Cables para hormigón pretensado"
- Artículo 247 "Barras para hormigón pretensado"
- Artículo 250 "Acero laminado para estructuras metálicas"
- Artículo 251 "Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas"
- Artículo 252 "Acero forjado"
- Artículo 253 "Acero moldeado"
- Artículo 254 "Aceros inoxidables para aparatos de apoyo"
- Artículo 261 "Plomo a emplear en juntas y apoyos"
- Artículo 281 "Aireantes a emplear en hormigones"
- Artículo 283 "Plastificantes a emplear en hormigones"
- Artículo 285 "Productos filmógenos de curado"
- Artículo 287 "Poliestireno expandido"
- Artículo 620 "Productos laminados para estructuras metálicas"

Artículos que se incorporan:

- Artículo 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- Artículo 241 "Mallas electrosoldadas"
- Artículo 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- Artículo 244 "Cordones en dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado"

- Artículo 245 "Cordones de (7) alambres para hormigón pretensado"
- Artículo 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- Artículo 247 "Barras de pretensado"
- Artículo 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- Artículo 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
- Artículo 610A "Hormigones de alta resistencia"
- Artículo 620 "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas"

- **Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, BOE de 11 de julio de 2002**, por lo que se introducen, en el **PG-3/75**, las siguientes modificaciones:

Artículos que se modifican:

- Artículo 300 "Desbroce del terreno"
- Artículo 301 "Demoliciones"
- Artículo 302 "Escarificación y compactación"
- Artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
- Artículo 304 "Prueba con supercompactador"
- Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
- Artículo 321 "Excavación en zanjas y pozos"
- Artículo 330 "Terraplenes"
- Artículo 331 "Pedraplenes"
- Artículo 332 "Rellenos localizados"
- Artículo 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
- Artículo 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ"
- Artículo 673 "Tablestacados metálicos"

Artículos que se derogan:

- Artículo 420 "Drenos subterráneos"
- Artículo 421 "Rellenos localizados de material filtrante"
- Artículo 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"

Artículos que se incorporan:

- Artículo 290 "Geotextiles"
- Artículo 333 "Rellenos todo-uno"
- Artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante"
- Artículo 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro"
- Artículo 675 "Anclajes"
- Artículo 676 "Inyecciones"
- Artículo 677 "Jet grouting"
- **Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, BOE de 6 de abril de 2004**, por lo que se introducen, en el **PG-3/75**, las siguientes modificaciones:

Artículos que se derogan:

- Artículo 220 "Baldosas de cemento"
- Artículo 221 "Ladrillos huecos"
- Artículo 222 "Ladrillos macizos"
- Artículo 223 "Ladrillos perforados"
- Artículo 501 "Zahorra Artificial"
- Artículo 502 "Macadam"
- Artículo 510 "Suelos estabilizados in situ con cal"
- Artículo 511 "Suelos estabilizados con productos bituminosos"

- Artículo 512 "Suelos estabilizados con cemento"
- Artículo 513 "Grava-cemento"
- Artículo 514 "Grava-emulsión"
- Artículo 515 "Grava-escoria"
- Artículo 533 "Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos"
- Artículo 534 "Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos"
- Artículo 540 "Tratamientos superficiales con lechada bituminosa"
- Artículo 550 "Pavimentos de hormigón"
- Artículo 560 "Adoquines de piedra labrada"
- Artículo 570 "Bordillos"
- Artículo 650 "Chapados de piedra"
- Artículo 651 "Mampostería careada"
- Artículo 652 "Mampostería concentrada"
- Artículo 653 "Mampostería descafilada"
- Artículo 654 "Mampostería en seco"
- Artículo 655 "Mampostería ordinaria"
- Artículo 656 "Sillería"
- Artículo 657 "Fábricas de ladrillo"

Artículos que se incorporan:

- Artículo 510 "Zahorras"
- Artículo 512 "Suelos estabilizados in situ"
- Artículo 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"
- Artículo 550 "Pavimentos de hormigón"
- Artículo 551 "Hormigón magro vibrado"

- **Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, BOE de 27 de diciembre de 2007**, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera, con las siguientes modificaciones en el **PG-3/75**:

Artículos que se derogan:

- Artículo 680 "Encofrados y Moldes"
- Artículo 681 "Apeos y Cimbras"
- Artículo 693 "Montaje de elementos prefabricados"

- **Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, BOE de 3 de enero de 2015**, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos:

Artículos que se modifican:

PARTE 2 – MATERIALES BÁSICOS

- Artículo 200 "Cales"
- Artículo 202 "Cemento"
- Artículo 290 "Geotextiles y productos relacionados"

PARTE 5 – FIRMES Y PAVIMENTOS

- Artículo 510 "Zahorras"
- Artículo 512 "Suelos estabilizados in situ"
- Artículo 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"
- Artículo 540 "Microaglomerados en frío"
- Artículo 550 "Pavimentos de hormigón"
- Artículo 551 "Hormigón magro vibrado"

100.1.2.- MODIFICACIONES AL PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PG-3), INTRODUCIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN VIRTUD DE ÓRDENES CIRCULARES (O.C.)

La redacción de los Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales que a continuación se citan será sustituida, a los efectos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, por la que figura en la **Órdenes Circulares** de la Dirección General de Carreteras que en cada caso se indica:

ARTÍCULO 100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.), será de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en el **PROYECTO: "ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DEL PASEO PEATONAL DE PLAYA DE CASTILLO, CALETA DE FUSTE,T.M. ANTIGUA"**.

ARTÍCULO 100.3.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

En la ejecución de las obras deberá respetarse toda la legislación vigente y normativa de carácter general y cuyo conocimiento es obligatorio para el Contratista y el Director de las Obras, por lo cual no se reseñan a continuación más que aquellas disposiciones o normas que inciden o pueden incidir muy directamente en la ejecución de las mismas. En particular se destacan:

CONTRATOS

- **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado de 31 de Diciembre de 1970 (BOE de 16 de febrero de 1971)** y sus modificaciones posteriores, vigente en las mismas condiciones que el Reglamento General de Contratación.
- **Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, aprobado por **Real Decreto Legislativo 3/2011**, de 14 de noviembre, (BOE de 16 de noviembre de 2011), con entrada en vigor al mes de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado", y el **Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas**, aprobado por **Real Decreto 1098/2001**, de 12 de octubre (BOE de 26 de octubre de 2001), hasta la aprobación de un nuevo Reglamento de desarrollo 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. (BOE 26/10/2001)**.

- **Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre**, por el que se aprueba el *Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado*. (BOE 16/02/1971).
- **Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012**, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de *revisión de precios* en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras. (Dirección General de Carreteras 2012).
- **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato**, en adelante **PCAP**.

REDACCIÓN DE PROYECTOS

- **Orden /1987**, de 17/11/1987, Se fija el **porcentaje de gastos generales** que ha de aplicarse en los **Proyectos de Obras** en el Ministerio de Economía y Hacienda. (BOE 01/12/1987)
- **Orden FOM/3317/2010**, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la **Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas** de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento. (BOE 23/12/2010).
- **Orden Circular 37/2016**, de 29 de enero, **Base de precios** de referencia de la Dirección General de Carreteras.
- **Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto**. (Dirección General de Carreteras 1992).
- **Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio**, sobre el estudio de las **expropiaciones en los proyectos de trazado** de la Dirección General de Carreteras. (Dirección General de Carreteras 2010).
- **Nota de Servicio 9/2014, de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras**. (Dirección General de Carreteras 2014).
- **Nota de Servicio 1/2015** de 17 de junio de 2015. **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares** para la redacción de estudios informativos de la Red de Carreteras del Estado.

CALIDAD

- **Real Decreto 605/2006**, de 19 de mayo, por el que se aprueban los **procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE** y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento. (BOE 7/06/2006)
- **Real Decreto 256/2016, de 10 de junio**, por el que se aprueba la **Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)**. BOE (25/06/2016).
- **Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio**, por el que se aprueba la **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**. BOE (22/08/2008).

- **Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo**, por el que se aprueba la **Instrucción de Acero Estructural (EAE)**. BOE (23/06/2011).
- **Real Decreto 842/2013**, de 31 de octubre, por el que se aprueba la **clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos** en función de sus **propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**. (BOE 23/11/2013).
- **Decreto 80/1987**, de 08/05/1987, sobre **Control de la Calidad de la construcción**. (BOC 11/06/1987).
- **Orden /2001**, de 21/11/2001, Se establecen los criterios para la realización del **control de producción de los Hormigones fabricados en central**. (BOE 18/12/2001)
- **Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003**, sobre **Emisión de certificado de buena ejecución de obras**.
- **Nota Interior de 24 de febrero de 2004**, sobre **obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción**.
- **Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los Proyectos de la Dirección General de Carreteras**. (Dirección General de Carreteras 2012)
- **“Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras”**, publicadas en 1978.
- **Normas UNE** y recomendaciones **UNESA**
- En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, AWWA, API, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- **Real Decreto Legislativo 7/2015**, de 30 de octubre, por el que se aprueba el **Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**. (BOE 31/10/2015).
- **Nota de Servicio 6/2014**, de 5 de noviembre de 2014, sobre **tramitación de informes a documentos de planeamiento urbanístico**.
- **Ley 19/2003, de 14 de abril**, por la que se aprueban las **Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias**. (BOC 15/04/2003).
- **Ley 7/2009, de 6 de mayo**, de modificación del **Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias** sobre declaración y ordenación de áreas urbanas en el litoral canario.

- **Ley Autonómica 6/2009**, de 06/05/2009, De *medidas urgentes en materia de ordenación* territorial para la dinamización sectorial y la ordenación del turismo y modificaciones.
- **Real Decreto Legislativo 7/2015**, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**.
- **Decreto 127/2001**, de 05/06/2001, Se regulan las *Directrices de Ordenación*.

ESTRUCTURAS

- **ORDEN FOM/2842/2011**, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la **Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)**.
- **Orden Circular 11/2002**, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el **proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural**.
- **Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre**, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de *elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera*.
- **Real Decreto 637/2007**, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción **Sismorresistente: puentes (NCSP-07)**. (BOE 02/06/2007).
- **"Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación, NCSE-02"**, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- **"Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC"**, aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE del 20).
- **"Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados"**, aprobada por Real Decreto 642/2002 de 5 de julio.
- **"Pretensado exterior en Puentes de Carretera. Estado actual de la técnica"** IC 627. Año 1993.
- **"Pretensado exterior en Puentes de Carretera II. Recomendaciones para la verificación frente a la rotura por flexión"** IC 659. Año 1993.
- **"Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras"** (RPX-95).
- **"Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras."**
- **"Recomendaciones para la disposición y colocación de armaduras"** HP-5-79. Año 1979.
- **"Recomendaciones para la ejecución y control del tesado de armaduras postesas"** HP-2-73. Año 1973.
- **"Recomendaciones para la ejecución y el control de la inyección"** HP-3-73. Año 1973.
- **"Recomendaciones para la aceptación y utilización de sistemas de pretensado para armaduras postesas"**. HP-1-76. Año 1976.
- **"Pruebas de carga. Colección de puentes de vigas pretensadas"**, publicadas en 1984.
- **"Pruebas de carga. Colección de puentes losa"**, publicada en 1984.
- **"Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras"**, publicadas en 1986.
- **"Recomendaciones para el proyecto de puesta en obra de los apoyos elastómericos para puentes de carretera"**, publicadas en 1982.
- **"Inspecciones principales de puentes de carretera"**, publicada en 1988.
- **Nota de servicio de 17 de agosto de 1989**, sobre pasos superiores en autovías.
- **Orden Circular 302/89T, de 31 de mayo de 1990**, sobre pasos superiores en carreteras con calzadas separadas.
- **Nota de servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992**, sobre losas de transición en obras de paso.
- **Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera**. (Dirección General de Carreteras 2003).
- **Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera**. (Dirección General de Carreteras 2005).
- **Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera**. (Dirección General de Carreteras 2006).
- **Guía de cimentaciones en obras de carreteras**. (Dirección General de Carreteras 2009).
- **Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales**. (Dirección General de Carreteras 2000).
- **Guía para la planificación y realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación** en la Comunidad Autónoma de Canarias. GETCAN-011.
- **Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas**. (Dirección General de Carreteras 1996).

OBRAS HIDRAÚLICAS

- **Ley 12/1990**, de 26 de julio, de **Aguas de Canarias**, y sus modificaciones posteriores.
- **Ley 10/2001**, de **05/07/2001**, del **Plan Hidrológico Nacional**. (BOE 06/07/2001).
- **Real Decreto Legislativo 1/2001**, de **20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley de Aguas y modificaciones**. (BOE 24/07/2001)
- **Ley 11/2005**, de **22 de junio**, por la que se **modifica la Ley 10/2001**, de **5 de junio**, del **Plan Hidrológico Nacional**. (BOE 23/06/2005).
- **Real Decreto 258/1989**, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre **vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar**, parcialmente derogado por el **Real Decreto 60/2011**, de 21 de enero, sobre **las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas**.
- **Real Decreto 1620/2007**, de 7 de diciembre, por el que se establece el **Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas**.
- **Real Decreto 903/2010**, de 9 de julio, de **evaluación y gestión de Riesgos de inundación**. (BOE 15/07/2010).
- Normas aplicables al **Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas**, **Real Decreto Ley 11/1995**, de 28 de diciembre, desarrollado por **Real Decreto 509/1996**, de 15 de marzo y modificado por **Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre.
- **Decreto 174/1994**, de **29 de julio**, por el que se aprueba el **Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico**.
- **Decreto 86/2002**, 2 julio, por el que se aprueba el **Reglamento de Dominio Público Hidráulico**. (BOC 12/08/2002).
- **Decreto 33/2015**, de **19 de marzo**, por el que se dispone la **suspensión de la vigencia del Plan Hidrológico Insular de Gran Canaria**, aprobado por el **Decreto 82/1999**, de 6 de mayo, y se aprueban las **Normas Sustantivas transitorias de Planificación Hidrológica de la Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria**, con la finalidad de cumplir la directiva 2000/60/ce, del parlamento europeo y del consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- **Directiva 2000/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un **marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas**.
- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (PGTA)**, aprobado por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.

- **Orden /1986**, de **15/09/1986**, Se aprueba el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones**. (BOE 23/09/1986).
- **ORDEN de 13 de Julio de 1993**, por la que se aprueba la Instrucción para el **Proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar**.
- **Resolución /1995**, de **28/04/1995**, Se aprueba el **Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales**. (BOE 12/05/1995).
- **Pliego General de Condiciones Facultativas** para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la **Asociación Técnica de Derivados del Cemento**.
- **Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión** publicada por el Centro de estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- **Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa** (THM/73, Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento).

OBRAS MARÍTIMAS

- **Ley 22/1988**, de **28 de julio**, de **Costas y modificaciones**. (BOE 29/07/1988).
- **Ley Autonómica 14/2003**, de **08/04/2003**, de **Puertos de Canarias**. (BOC 06/05/2003).
- **Ley 41/2010**, de **29/12/2010**, de **Protección del medio marino**. (BOE 30/12/2010).
- **Ley 2/2013**, de 29 de mayo, de **Protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988**, de 28 de julio, de Costas.
- **Real Decreto 959/1984**, de **24 de mayo**, sobre traspaso de funciones a la **Comunidad Autónoma Canaria**, en materia de **Ordenación del litoral y vertidos al mar**.
- **Real Decreto 1341/2007**, de 11 de octubre, sobre la **Gestión de la calidad de las aguas de baño**.
- **Real Decreto 876/2014**, de 10 de octubre, por el que se aprueba el **Reglamento General de Costas**. (BOE 11/10/2014).
- **ROM. Recomendaciones para Obras Marítimas**.

PLANTACIONES

- “Instrucción 7.1-IC sobre plantaciones en la zona de servidumbre de las carreteras”, aprobada por Orden Ministerial de 21 de marzo de 1965
- “Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras”, publicado por la Dirección General de Carreteras, en 1990.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera. Dirección General de Carreteras 1992.

INSTALACIONES

- Ley 10/1966, de 18 de marzo, de Expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas. (BOE 19/03/1966).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27/12/2013).
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones. (BOE 10/05/2014).
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (BOE 01/12/1982).
- Real Decreto 2304/1994, de 02/12/1994, Se establece las especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada. (BOE 22/12/1994).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE 18/09/2002).
- 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. (BOE 19/03/2008)
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. (BOE 08/04/1963).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE 08/12/2011)
- Real Decreto 337/2014, de 09/05/2014, Se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE 09/06/2014).

- Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos de Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas en Canarias, aprobado por Decreto 141/2009, de 10 de noviembre.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 9 de diciembre de 1987, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, sobre mantenimiento de subestaciones eléctricas y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Instrucciones, de 12 de junio de 2012, sobre medidas a adoptar por las Demarcaciones de Carreteras para reducir el consumo de energía eléctrica en las instalaciones de alumbrado.
- Instrucciones Técnicas Complementarias de EA-01 a EA-07.

ACCESIBILIDAD

- Ley 8/1995, de 6 abril, de Accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación. (BOE 24/04/1995).
- Ley 15/1995, de 30/05/1995, Sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad. (BOE 31/05/1995)
- Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y Accesibilidad universal de las personas con discapacidad. (BOE 03/12/2003).
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. (BOE 03/12/2013)
- Real Decreto 505/2007, de 20/04/2007, se aprueban las condiciones básicas de Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. (BOE 11/05/2007).

- Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de Accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Decreto 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, que aprueba el reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de Accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Orden 561/2010, de 01/02/2010, VIV: Se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. (BOE 11/03/2010).
- Orden 446/2008, de 20/02/2008, Se determinan las especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo. (BOE 25/02/2008).

ESTACIONES Y ÁREAS DE SERVICIO

- Orden /1969, de 31/05/1969, Se dictan normas para la *Instalación en las carreteras de Estaciones de Servicio* para suministro de carburantes y combustibles, objeto del Monopolio de Petróleos. (BOE 06/10/1969).
- Orden circular 320/94 CyE, de 21 de octubre, sobre *Áreas de servicio*.

EDIFICACIÓN

- Decreto 195/1963, de 17/01/1963, NBE-AE: Se establece la Norma M.V. 101-1962, de "Acciones en la Edificación".
- Decreto 3565/1972, de 23/12/1972, Se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE y modificaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Ley 25/2009, de 22/12/2009, Artículo 15 de la Ley de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, de modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Ley 8/2013, de 26/06/2013, Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- ORDEN VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 235/2013, de 05/04/2013, Se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales. (BOE 10/11/1995).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE 18/11/2003).
- Ley 32/2006, de 18/10/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE 19/10/2006).
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE 12/06/1997).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**. (BOE 25/10/1997) y modificaciones.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre **disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**. (BOE 21/06/2001).
- Real Decreto 212/2002, de 22/02/2002, **Se regulan las Emisiones Sonoras en el entorno debidas a determinadas Máquinas de uso al Aire Libre**. (BOE 01/03/2002).
- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre, sobre protección de la **seguridad y Salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**. (BOE 05/11/2005).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**. (BOE 17/12/2005).
- Real Decreto 286/2006, de 10/03/2006, Sobre la **protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición al Ruido**. (BOE 11/03/2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24/08/2007, se desarrolla la **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, **reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción**.
- Directiva 89/391/CEE. Medidas para mejora de la seguridad y salud en el trabajo.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 7/2009, de 6 de mayo, de modificación del Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias sobre declaración y ordenación de áreas urbanas en el litoral canario.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la **producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**. (BOE 13/02/2008).
- Real Decreto 1432/2008, de 29/08/2008, **Se establecen medidas para la Protección de la Avifauna contra la Colisión y la Electrocutación en Líneas Eléctricas de Alta Tensión**. (BOE 13/09/2008).
- Decreto 161/2001, de 30/07/2001, Se aprueba el **Plan Integral de Residuos de Canarias**. (BOC 15/10/2001).

- 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**. (BOE 19/02/2002)
- Normas UNE y recomendaciones UNESA

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Sin perjuicio de lo dispuesto en el **PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES (PCAP)**, la dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas al técnico competente, con la titulación adecuada y suficiente, representante de la Administración.

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

Sin perjuicio de lo dispuesto en el **PCAP** del Contrato, se hace constar aquí la ineludible obligación por parte del Contratista de tomar al frente de las obras de una manera permanente y hasta su total ejecución, un **Jefe de Obra y Delegado del Contratista**, en una misma persona, que tendrá la titulación adecuada a las obras que se construyen.

El Delegado del Contratista y los especialistas que hubiera serán formalmente propuestos al Ingeniero Director de la Obra, por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director en un principio y en cualquier momento, si a su juicio hubiera motivos para ello.

El Delegado tendrá la obligación de residir en el lugar de la obra.

101.5.- ORDENES DEL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Ingeniero Director de las Obras, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritas que el Director le dirija, bien directamente o bien a través de otras personas debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello, sin perjuicio de que el Ingeniero Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal en caso necesario, el cual deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas del Ingeniero Director de las Obras, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc..

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director de las Obras en sus visitas de inspección a la obra, cuando este se lo indique, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá

obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de la obra e informar al Ingeniero Director de las Obras a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expuesto más arriba se aplicará también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso que fuesen autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra - Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director de las Obras y el Delegado - Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero en todo caso se entenderá que es en su nombre y representación de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basada en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y materias que aquellas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no se considerará válida sin la ratificación por los indicados Ingeniero Director de las Obras y Delegado del Contratista.

Se abrirá el "**Libro de Órdenes**" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil acceso para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al "Libro de Órdenes", lo dispuesto en el **PCAP**.

101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Se hará constar en el "**Libro de incidencias**", previsto en el **PCAP**, todos los extremos que considere oportunos el Ingeniero Director de las obras y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
 - Relación de los trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
 - Relación de los ensayos realizados con los resultados obtenidos.
 - Relación de maquinaria en obra con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cual meramente presente y cual averiada y en reparación.
 - Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra. El "**Libro de Incidencias**" permanecerá custodiado en obra por el Contratista y a disposición del Director de la Obra en todo caso. Por razones de sencillez y eficacia, el Ingeniero Director de las Obras podrá disponer que estas incidencias figuren en "**Partes de Obra**" diarios, que se custodiarán ordenados y, en este caso numerados, de igual manera que se establece para el "**Libro de Incidencias**".
- Artículo 700 "Marcas viales"

- Artículo 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
- Artículo 702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal"
- Artículo 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- Artículo 704 "Barreras de seguridad, pretils y sistemas de protección de motocicletas"

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- DIRECCIÓN GENERAL

Las obras objeto de este Proyecto se refieren a la realización del "**AMPLIACIÓN Y MEJORA DEL PASEO PEATONAL DE PLAYA DEL CASTILLO, CALETA DE FUSTE, T.M. ANTIGUA**".

La descripción detallada de las referidas obras está incluida en el **Documento Nº 1 "Memoria y Anejos"** del presente Proyecto.

Los documentos que definen las obras son:

- Documento Nº 1.- **MEMORIA Y ANEJOS**
- Documento Nº 2.- **PLANOS**
- Documento Nº 3.- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- Documento Nº 4.- **PRESUPUESTOS**

102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

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

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

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Además, y sin perjuicio de lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) del Contrato, se procederá del siguiente modo.

La Administración por medio de del Director de las Obras contratado al efecto, y en presencia del Contratista de las Obras, llevará a cabo una comprobación del replanteo del Proyecto. De este acto se levantará el **ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**. De esta ACTA, un ejemplar se remitirá a la Administración, otro se entregará al Contratista y un tercero a la Dirección de las obras.

El Acta de Comprobación de Replanteo fija el inicio del plazo de ejecución de las obras. El contratista proseguirá la obra con la mayor diligencia, empleando aquellos medios y métodos de construcción que aseguren su terminación no más tarde de la fecha.

En dicha comprobación se incluirá la de la factibilidad de las medidas de protección del medio ambiente previstas en el proyecto, haciéndose constar el resultado de esta comprobación así como la medidas a tomar en caso de que dicha comprobación ofreciera aspectos negativos en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Los replanteos particulares y de detalle serán responsabilidad del Contratista el cual deberá proveer a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para realizar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

103.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Se estará a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (**PCAP**), con las siguientes particularidades.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un **PROGRAMA DE TRABAJOS**, indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama similar al indicado por la Dirección General de Carreteras en la publicación "**Recomendaciones para formular los programas de trabajo**" (Orden Circular 187/64 C) en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen, previstas. En dicho Programa deberán considerarse los condicionantes ambientales que limitan las épocas de realización de ciertas actividades.

Una vez aprobado el Programa se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

Durante el desarrollo de las obras se realizará un estudio detallado del plan de voladuras, si estas fueran necesarias, para la ejecución de aquellas en el que se incluirán los controles, medios de protección de los

edificios y servicios próximos así como las medidas de protección del medio ambiente previstas en el Proyecto objeto del presente Pliego o en cumplimiento de la normativa vigente en esta materia.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al contratista de su responsabilidad de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

El incumplimiento de los plazos parciales o total en la ejecución de las obras por demora del Contratista se sancionará según se determina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (**PCAP**).

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, se concederá por la Administración un plazo que será por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiese otro menor.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

Con posterioridad al replanteo general y a su comprobación, y conforme lo exija el programa de trabajos, deberán realizarse los replanteos de detalle que complementan el general sin modificarlo, destinados a fijar puntos de las curvas, ejes y dimensiones de obras transversales, origen y final de las longitudinales, puntos intermedios en las alineaciones rectas y perfiles transversales en el terreno para su utilización en la medición de los movimientos de tierras.

Las operaciones de replanteo deberán realizarse con errores probables menores de un centímetro en las distancias, y un minuto centesimal en los ángulos.

Tendrán ese mismo carácter los planos de obra destinados a determinar detalladamente las obras de fábrica, de drenaje, accesorios, etc..

Los replanteos de detalle deberán ser realizados por el Contratista, basándose en los datos del Proyecto y con la inspección del Director de las Obras, que dará su aprobación a dichos replanteos, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse las obras determinadas por ellos.

El Contratista tendrá la obligación de realizar la comprobación de los levantamientos de perfiles transversales realizados en el Proyecto, a requerimiento de la Dirección de Obra.

104.3.- ENSAYOS

El Contratista estará obligado a preparar, desarrollar y realizar un **PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD** de acuerdo con las prescripciones y a la categoría que figuren en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (**PCAP**) que sirvió a la licitación de las Obras y para su redacción se servirá de las Recomendaciones de la Subdirección General, de Junio de 1993.

En base al referido Plan, el Contratista establecerá en obra un conjunto de acciones planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- **Desarrollar unos métodos de ejecución** que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- **Establecer los métodos de verificación** que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

El Ingeniero Director podrá ordenar la realización de los ensayos de laboratorio para control de la Administración que estime necesarios o convenientes. Asimismo podrá ordenar la ejecución de sondeos u otros reconocimientos geotécnicos complementarios, si, a su juicio, las características del terreno así lo aconsejan.

El importe de los reconocimientos y ensayos será a cargo del Contratista hasta un límite máximo del **UNO POR CIENTO** (1%) del presupuesto de Ejecución Material. El exceso sobre dicho límite será abonado por la Administración.

No obstante, es obligación del Contratista, realizar sus propios controles sobre los materiales empleados y unidades de obra, previamente a la realización de los de la Administración y cuyo importe no está incluido en este porcentaje.

El Contratista deberá instalar en obra, un laboratorio de ensayo equipado con el personal y elementos necesarios, para realizar un completo control de las distintas unidades de obra, y en su defecto tener contrato con un laboratorio homologado que pueda realizar el mencionado control.

Se deberán realizar, entre otras, las comprobaciones y ensayos, que figuran en la siguiente Normativa:

- **"Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08)"**, aprobado por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- **"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Carreteras y Puentes" (PG-3/75)**.
- **"Instrucción para la Recepción de cementos (RC-16)"**, aprobado por Real Decreto 256/2016 de 10 de junio.
- **"Recomendaciones para el control de calidad de Obras de carreteras"**, de la Dirección General de Carreteras.

Después que el Contratista prevea, con sus ensayos y mediciones, que una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y Ensayos de Contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

104.4.-MATERIALES

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del **PG-3/75** y del presente **P.P.T.P.** y su recepción deberá ser efectuada por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual. La Dirección de Obra podrá

solicitar los certificados de calidad y homologación que considere oportunos para los materiales que estime convenientes.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio, se considerará defectuosa la obra o la parte de obra, que hubiera sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

104.9.-SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

Además del cumplimiento estricto de lo que se establece en el **PCAP**, y en cuanto no se oponga a ello, se observará lo siguiente.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones, en el momento de la construcción.

La señalización y el balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la **Instrucción 8.3-I.C., sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado**, aprobada por **O.M. de 31 de Agosto de 1987** (modificada parcialmente por el **R.D. 208/1989, de 3 de Febrero**).

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los **artículos 2º, 3º, 4º, 5º y 6º** de la citada **O.M. de 31 de Agosto de 1987**, y lo dispuesto en:

- **Orden Circular 15/03 de 13 de Octubre** sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-.
- **Orden Circular 301/89 T de 27 de Abril** sobre señalización de obras.

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de

la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2º de la **O.M. de 31 de Agosto de 1987**.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser substraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso.

El Contratista designará un **Responsable del tráfico** durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista

104.11.-MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de las Obras objeto del presente Proyecto, la Dirección de las mismas llegara a la conclusión de haber necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el Proyecto durante su desarrollo a fin de ajustar las obras a las condiciones reales del terreno, deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el **PCAP**.

En tal sentido, el Director de las Obras, podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con los **Artículos 105, 106, 107, 108, 219 y 234 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, aprobado por **Real Decreto Legislativo 3/2011**, de 14 de noviembre, normativa vigente y de las disposiciones de este Pliego, siempre que no estén en contra de lo que anteriormente se dice.

104.12.-CONSTRUCCIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir, a desmontar y a retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones quedarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras. El Contratista retirará todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra.

Si no procediese así, la Administración previo aviso y en un plazo de treinta días a partir de éste, puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

104.13.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el período de garantía.

La conservación no será objeto de abono independiente, y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones, quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas Unidades de Obra.

104.14.-VERTEDEROS, PRESTAMOS Y YACIMIENTOS

La búsqueda de vertederos, préstamos y yacimientos así como la correspondiente contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista.

Si el Contratista decidiera utilizar los yacimientos, préstamos, zonas de instalaciones y vertederos previstos en los documentos del Proyecto de las obras objeto del presente Pliego, la Administración, a instancias de aquél, podrá gestionar su ocupación temporal de acuerdo con lo dispuesto en los **Artículos 108 a 118 de la Ley de Expropiación Forzosa**.

104.15.-LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en los puntos **9º y 10º de la O.M. de 31 de agosto de 1987** (BOE de 18 de septiembre de 1987), así como la **O.C. 15/2003** sobre **“Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de Obras”** y además lo que sigue:

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a la zona de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se adecuarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

La **partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras"** se abonará en la liquidación de la obra una vez que, terminado el plazo de garantía, se haya constancia del cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

104.17.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en el presente Pliego, se harán de acuerdo con lo especificado en el **Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, en tanto no se opongan a esta última, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), o en su defecto, con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

104.18.-LIMITACIONES TÉCNICAS

Si el Director de las Obras encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

104.19.-OFICINA DE OBRA

Como complemento de la **Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales** para la **contratación en Obras del Estado**, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

104.20.-SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS

Como Anejo en el presente proyecto se adjunta el preceptivo **Estudio de Seguridad y Salud de las Obras de Construcción** en cumplimiento del **Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre**.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista, está obligado a elaborar un **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD** en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar variación de importe total.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien con su informe lo elevará, para su aprobación, a la Administración. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

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

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

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

Finalizada una fase de obra y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el **CONFORME** a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las obras.

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

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

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

En cualquier caso, la normativa será la obligada por el **Pliego de Cláusulas Administrativas generales para la Contratación de obras del Estado (PCAG)**.

106.2.-ABONO DE LAS OBRAS

Condiciones generales:

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenida en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de materiales, maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobados por la Administración.

Aplicación del Cuadro de Precios nº 2:

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, de las partidas, excepto “materiales” que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, no se abonará nada al Contratista a no ser que se trate de una unidad de obra completa y acabada, en cuyo caso se abonará íntegramente.

Tan sólo podrá ser objeto de abono la parte correspondiente a materiales básicos constitutivos de la unidad de obra, siempre que sean aceptados por el Ingeniero Director. En este caso al importe de dichos materiales aceptados les será de aplicación el porcentaje del **8%** correspondiente a “**medios auxiliares y coste indirecto**”.

Ensayos de control de obra:

Será de aplicación lo establecido en el **Artículo 104.3.** del presente Pliego.

El control de obra comprenderá las medidas y ensayos a realizar por el Contratista dentro de su propio autocontrol “**Aseguramiento de la Calidad**” de las obras a ejecutar.

El Contratista deberá realizar y abonar los ensayos y controles que estén dispuestos para las distintas unidades, en el presente Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Deberá asimismo realizar los controles y ensayos que decida el Ingeniero Director de la Obra (**ensayos de “contraste”**), cuyo coste será a cargo del Contratista, hasta un límite del **1%** del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Partidas alzadas de abono íntegro:

En este Proyecto se incluye **una** Partida Alzada de abono íntegro, para la limpieza y terminación de las obras.

Partidas Alzadas a justificar:

Las partidas alzadas a justificar que se incluyen en el Presupuesto del Proyecto, se han valorado de forma estimativa a efectos de presupuesto.

El abono de estas partidas solamente podrá realizarse basándose en las unidades realmente ejecutadas y según los precios que figuran en los cuadros de precios. En el caso de que se presenten unidades no incluidas en los cuadros de precios, deberán valorarse de forma contradictoria y obtener documentalmente la aprobación de la Dirección de Obra previamente a su ejecución.

106.3.-OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Además, y sin perjuicio de lo especificado en el **PCAP** y las disposiciones generales, serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el **replanteo general de las obras** o su comprobación, y **los replanteos parciales**, los de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los gastos de protección de 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 basura; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos, parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios, para proporcionar seguridad dentro de las obras (excepto los gastos incluidos en el Proyecto de Seguridad y Salud); los de remoción de instalaciones, herramientas, material, y de limpieza general de la obra, a su terminación; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto, por los correspondientes ensayos y pruebas.

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.

106.4.-UNIDADES NO INCLUIDA EN ESTE PLIEGO

Aquellas unidades que, figurando en las mediciones y Cuadros de Precios, no se definen específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se abonarán completamente terminadas con arreglo a los precios fijados en el cuadro nº 1, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.5.-PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

Si fuera necesario realizar alguna modificación de obra que obligue a emplear una unidad de obra no comprendida en los Cuadros de Precios del Proyecto, su precio se determinará de acuerdo con el procedimiento establecido en el **Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, desarrollado en el **Artículo 158 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas** aprobado por **Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre**.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa imputable al Contratista, hubiese sido ejecutada antes de llegar a este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

ARTÍCULO 107.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

107.1.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras o, en su caso, determinadas partes de las mismas que sean susceptibles de prueba independiente, se realizarán las pruebas que hayan sido establecidas en el correspondiente Anejo de este proyecto o en el Plan de Aseguramiento de la Calidad formulado por el Contratista y aprobado por la Administración, levantándose las oportunas **ACTAS**. Todo ello de acuerdo con lo prescrito en el **PCAP** del Contrato.

Si el resultado de todas las pruebas fuera positivo, se procederá a la **Recepción de las obras**, se llevará a cabo y tendrá los efectos especificados en el **Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, y teniéndose en cuenta lo establecido en el **PCAP** del Contrato.

107.2.-PLAZO DE GARANTÍA

Sin perjuicio de lo que sigue, se estará a lo dispuesto en el **PCAP** del Contrato.

De acuerdo con el **Artículo 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, citada en el apartado anterior y salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación de las obras se disponga otra cosa, el plazo de garantía tendrá una duración de **UN AÑO**.

107.3.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

Se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en el **Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, ya citado, así como lo previsto en el **Artículo 169 de Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas**, aprobado por el **Real Decreto 1098/2001**, de 12 de Octubre y su última modificación por el **Real Decreto 773/2015**, de 28 de agosto.

ARTÍCULO 108.- SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS

De acuerdo con el **Real Decreto 1627/1997**, de 18 de Julio, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**, modificado por el **Real Decreto 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el Contratista elaborará un **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD** de las obras adaptado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de este Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud de este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del "Estudio de Seguridad y Salud" de este Proyecto, se consideran a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud, aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 110.- CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista deberá cumplir, durante la ejecución de las obras y su periodo de garantía el **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL** conforme con el contenido de la Declaración Medio Ambiental del proyecto considerado.

Deberá ajustarse en la ejecución de las distintas obras a las previsiones del presente Pliego a fin de reducir la incidencia ambiental que la ejecución de las mismas pueda originar.

Deberá ejecutar las obras explícitamente proyectadas con tal fin, tales como vertederos, revegetación, etc., cuidando que las mismas se ajusten a los objetivos previstos.

En general, prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, sobre la estética del medio en que se desarrollen las obras.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos, y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras. Estará obligado a colocar los filtros, capas de decantación y elementos de depuración necesarios para mantener los índices de polución por debajo de los límites máximos autorizados por la legislación vigente.

ARTÍCULO 111.- GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con las disposiciones del **Real Decreto 105/2008** por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha redactado como anejo a este proyecto un “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición”.

En desarrollo de ese estudio, el Contratista presentará un Plan de eliminación de los residuos de construcción y demolición que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

111.1.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono del presupuesto correspondiente del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se realizará de acuerdo a los cuadros de precios que figuran en el proyecto y en el anejo antes citado.

En los costes de cada una de las unidades de obra que generan residuos y sean reciclables, reutilizables o valorizables en la propia obra, se ha repercutido el coste de tratamiento desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el **Real Decreto 105/2008**, por lo que no serán de abono independiente los citados trabajos al considerarse incluidos en el precio que para cada unidad de obra consta en el cuadro de precios del proyecto.

Sin embargo, en los casos donde los residuos se entreguen a gestor autorizado para su reutilizado, reciclado o bien para su eliminación fuera de la propia obra, se valorará el coste previsto de su gestión en unidades específicas que irán incluidas en capítulo independiente del presupuesto de la obra.

ARTÍCULO 112.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados .

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

202.1.-CLASIFICACIÓN

El cemento que compone los hormigones y morteros ha de ser cemento Portland con adiciones (CEM II) o puzolánico (CEM IV), cumpliendo las condiciones que se prescriben en la **Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16**. Las clases serán 32,5 y 42,5 aunque para las vigas prefabricadas podrá utilizarse la clase 52,5. El cemento Puzolánico (CEM IV) se utilizará únicamente en elementos en contacto con aguas o terrenos medianamente agresivos (zapatas, encepados, etc.). Para elementos en contacto con terrenos agresivos con

contenido de sulfatos se utilizarán cementos tipo SR y los MR para los elementos en contacto con el agua de mar.

Las definiciones y especificaciones de los cementos serán las que figuran en las **Normas UNE-EN 197-1, UNE-80303-1** (cementos SR) y **UNE-80303-2** (cementos MR). La composición de los cementos será la siguiente:

- | | |
|--|--|
| - Portland Tipo CEM I | Clinker 95-100% |
| - Portland con Adiciones Tipo CEM II A-P | Clinker 80-94%, Adiciones 6-20% |
| - Portland con Adiciones Tipo CEM II B-P | Clinker 65-79%, Adiciones 21-35% |
| - Puzolánico Tipo CEM IV/A | Clinker 65-89%, Puzolana natural 11-35 % |

Para los cementos **SR** se deberá cumplir, además:

- | |
|--|
| - Cemento portland Tipo CEM I |
| C ₃ A max=5% |
| C ₃ A + C ₄ AF max=22% |

- | |
|--|
| - Cemento portland Tipo CEM II |
| C ₃ A max=6% |
| C ₃ A + C ₄ AF max=22% |

- | |
|--|
| - Cemento puzolánico Tipo CEM IV/A |
| C ₃ A max=6% |
| C ₃ A + C ₄ AF max=22% |

Para los cementos **MR** se deberá cumplir, además:

- | |
|--|
| - Portland tipo CEM II: |
| C ₃ A máx= 8% |
| C ₃ A + C ₄ AF máx = 25% |

- | |
|--|
| - Puzolánico tipo CEM IV/A: |
| C ₃ A máx = 8% |
| C ₃ A + C ₄ AF máx = 25% |

Para cualquiera de los conglomerantes son exigidas las siguientes resistencias mínimas (en N/mm²), en función de sus clases:

- | | |
|---|------------------------|
| - Resistencia mínima a compresión (N/mm ²): | |
| CEM I, II o IV 32,5 : | |
| A los 7 días | 16,0 N/mm ² |
| A los 28 días | 32,5 N/mm ² |
| CEM I, II o IV 42,5: | |
| A los 2 días | 10,0 N/mm ² |
| A los 28 días | 42,5 N/mm ² |

El cemento utilizado en la fabricación de las **lechadas** para inyección de las vainas de pretensado será Portland **CEM I 32,5N**.

El cemento a emplear como **polvo mineral de aportación** a las Mezclas Bituminosas será el **CEM I 32,5N**.

202.2.-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

Los tipos de cemento contemplados deberán cumplir las siguientes prescripciones, recogidas en la norma UNE EN 196-3.

Fraguado	Principio	≥ 75 minutos Clase 32,5
		≥ 60 minutos Clase 42,5
		≥ 45 minutos Clase 52,5
	Final	≤ 12 horas
Expansión		≤ 10 mm

202.3.-CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

	Portland CEM I	Portland CEM II	Puzolánico CEM IV/A
Pérdida por calcinación máx. %	5,0	--	--
Residuo insoluble máx. %	5,0	--	--
Cloruros máx. %	0,1	0,1	0,1
Trióxido de azufre máx.:			
Clases 32,5 y 42,5 N	3,5	3,5	3,5
Clases 42.5 R y 52,5	4,0	4,0	4,0

Todos los cementos utilizados, tendrán una **finura de molido** tal que el máximo % por residuo, en tamiz de 4900 mallas/cm², sea **15 (QUINCE)**.

No ha de ser permitida la utilización de cemento aluminoso en elementos pretensados y el empleo de cemento siderúrgico deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial.

202.4.-MEDICIÓN Y ABONO

El cemento utilizado como filler de aportación, empleado en mezclas bituminosas en caliente, se medirá y abonará según lo prescrito en el artículo **542 "Mezclas bituminosas en caliente"** del presente Pliego.

No será objeto de abono independiente el cemento empleado, quedando incluido en el precio de abono de las unidades respectivas.

CAPITULO II.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES

ARTÍCULO 219.- BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL

219.1.-DEFINICIONES

1. **Baldosa:** Cualquier elemento de piedra natural utilizado como material de pavimento, en el que la anchura nominal es superior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y también, generalmente, dos veces superior al espesor.
2. **Baldosa partida:** Baldosa con la superficie de la cara vista obtenida por rotura.
3. **Baldosa texturaza:** Baldosa con apariencia modificada, que resulta de uno o varios tratamientos superficiales (por ejemplo, mecánico o térmico).
4. **Cara superior:** Superficie de un baldosa destinada a ser cara vista cuando está colocada.

5. **Cara lateral:** Superficie vertical de una baldosa cuando está colocada.
6. **Dimensiones nominales:** Cualquier dimensión de una baldosa especificada para su fabricación. La dimensión real del producto debería ajustarse a este valor dentro de las desviaciones permitidas en las especificaciones.
7. **Dimensión real:** Cualquier dimensión de una baldosa, después de medirse.
8. **Espesor:** Distancia entre la cara superior y la inferior de una baldosa.
9. **Longitud total:** El lado más largo de un rectángulo con la longitud más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
10. **Anchura total:** El lado más corto de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
11. **Textura fina:** Acabado superficial con una diferencia máxima de cero coma cinco milímetros (0,5 mm) entre picos y depresiones (por ejemplo, pulido, apomazado o serrado con un disco u hoja de diamante).
12. **Apomazado:** Superficie mate o poco pulida.
13. **Textura gruesa:** Acabado superficial con más de dos milímetros (2 mm) de diferencia entre picos y depresiones (por ejemplo, cincelado, mecanizado, con chorro de arena o flameado):
14. **Cincelado:** Acabado consistente en picos y depresiones conseguidas mediante el uso de un cincel de cuatro puntas.
15. **Mecanizado:** Acabado resultante de un tratamiento mecánico de superficie y que muestra las marcas de las herramientas.
16. **Arista:** Borde afilado producido por la intersección de dos caras.
17. **Chaflán:** Esquina matada como se muestra en la figura 219.1.
18. **Baldosa:** Cualquier elemento de piedra natural utilizado como material de pavimento, en el que la anchura nominal es superior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y también, generalmente, dos veces superior al espesor.
19. **Baldosa partida:** Baldosa con la superficie de la cara vista obtenida por rotura.
20. **Baldosa texturaza:** Baldosa con apariencia modificada, que resulta de uno o varios tratamientos superficiales (por ejemplo, mecánico o térmico).
21. **Cara superior:** Superficie de un baldosa destinada a ser cara vista cuando está colocada.
22. **Cara lateral:** Superficie vertical de una baldosa cuando está colocada.
23. **Dimensiones nominales:** Cualquier dimensión de una baldosa especificada para su fabricación. La

dimensión real del producto debería ajustarse a este valor dentro de las desviaciones permitidas en las especificaciones.

24. **Dimensión real:** Cualquier dimensión de una baldosa, después de medirse.
25. **Espesor:** Distancia entre la cara superior y la inferior de una baldosa.
26. **Longitud total:** El lado más largo de un rectángulo con la longitud más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
27. **Anchura total:** El lado más corto de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
28. **Textura fina:** Acabado superficial con una diferencia máxima de cero coma cinco milímetros (0,5 mm) entre picos y depresiones (por ejemplo, pulido, apomazado o serrado con un disco u hoja de diamante).
29. **Apomazado:** Superficie mate o poco pulida.
30. **Textura gruesa:** Acabado superficial con más de dos milímetros (2 mm) de diferencia entre picos y depresiones (por ejemplo, cincelado, mecanizado, con chorro de arena o flameado):
31. **Cincelado:** Acabado consistente en picos y depresiones conseguidas mediante el uso de un cincel de cuatro puntas.
32. **Mecanizado:** Acabado resultante de un tratamiento mecánico de superficie y que muestra las marcas de las herramientas.
33. **Arista:** Borde afilado producido por la intersección de dos caras.
34. **Chañlán:** Esquina matada como se muestra en la figura 219.1.
35. **Baldosa:** Cualquier elemento de piedra natural utilizado como material de pavimento, en el que la anchura nominal es superior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y también, generalmente, dos veces superior al espesor.
36. **Baldosa partida:** Baldosa con la superficie de la cara vista obtenida por rotura.
37. **Baldosa texturaza:** Baldosa con apariencia modificada, que resulta de uno o varios tratamientos superficiales (por ejemplo, mecánico o térmico).
38. **Cara superior:** Superficie de un baldosa destinada a ser cara vista cuando está colocada.
39. **Cara lateral:** Superficie vertical de una baldosa cuando está colocada.
40. **Dimensiones nominales:** Cualquier dimensión de una baldosa especificada para su fabricación. La dimensión real del producto debería ajustarse a este valor dentro de las desviaciones permitidas en las especificaciones.
41. **Dimensión real:** Cualquier dimensión de una baldosa, después de medirse.
42. **Espesor:** Distancia entre la cara superior y la inferior de una baldosa.
43. **Longitud total:** El lado más largo de un rectángulo con la longitud más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
44. **Anchura total:** El lado más corto de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar la

baldosa.

45. **Textura fina:** Acabado superficial con una diferencia máxima de cero coma cinco milímetros (0,5 mm) entre picos y depresiones (por ejemplo, pulido, apomazado o serrado con un disco u hoja de diamante).
46. **Apomazado:** Superficie mate o poco pulida.
47. **Textura gruesa:** Acabado superficial con más de dos milímetros (2 mm) de diferencia entre picos y depresiones (por ejemplo, cincelado, mecanizado, con chorro de arena o flameado):
48. **Cincelado:** Acabado consistente en picos y depresiones conseguidas mediante el uso de un cincel de cuatro puntas.
49. **Mecanizado:** Acabado resultante de un tratamiento mecánico de superficie y que muestra las marcas de las herramientas.
50. **Arista:** Borde afilado producido por la intersección de dos caras.
51. **Chañlán:** Esquina matada como se muestra en la figura 219.1.

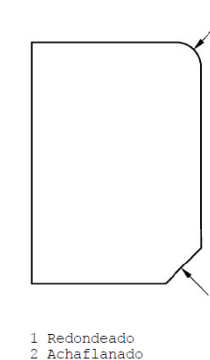


Figura 219.1.- Chañlán

219.2.-NORMATIVA TÉCNICA

1. **UNE-EN 1341.** Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
2. **UNE-EN 12372.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada.
3. **UNE-EN 1926.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
4. **UNE-EN 1925.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
5. **UNE-EN 12407.** Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

6. **UNE-EN 12371.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
7. **UNE-EN 14231.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
8. **UNE-EN 14157.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.

219.3.-REQUISITOS

219.3.1.- DIMENSIONES

1. El proveedor debe indicar las dimensiones nominales de cada baldosa, a no ser que se suministre en tamaños aleatorios.
2. Las **dimensiones** se deben medir de acuerdo al anexo A de la Norma **UNE-EN 1341**.

219.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

219.4.1.- DIMENSIONES EN PLANTA (EXCLUYENDO BALDOSAS IRREGULARES)

1. La desviación de las dimensiones nominales en planta medidas según el capítulo A.2 o A.3 de la Norma **UNE-EN 1341**, deben ser conformes al cuadro 219.4.I “Desviación en la Dimensión en Planta”.

	Clase 1	Clase 2
Designación marcado	P1	P2
Bordes serrados ≤ 700 mm	± 4 mm	± 2 mm
Bordes serrados > 700 mm	± 5 mm	± 3 mm
Bordes cortados	± 10 mm	± 10 mm

Cuadro 219.4.I.- Desviación en la Dimensión en Planta

2. La diferencia máxima entre la longitud de las dos diagonales de una baldosa rectangular no debe exceder los valores indicados en el cuadro 219.4.II. “Desviación en las Diagonales”.

Clase	Diagonal	Diferencia
Designación marcado	D1	D2

1	< 700 mm	6 mm
	≥ 700 mm	8 mm
2	< 700 mm	3 mm
	≥ 700 mm	6 mm

Cuadro 219.4.II.- Desviación en las Diagonales

3. La desviación del espesor nominal de las baldosas texturadas medida según el capítulo A.4 de la Norma **UNE-EN 1341**, debe cumplir con lo indicado en el **Cuadro 219.4.III “Desviación en el Espesor”**.

Clase	Clase 0	Clase 1	Clase 2
Designación marcado	T0	T1	T2
< 30 mm espesor	Ningún requisito para la medida del espesor	± 3 mm	± 10 mm
30 mm > espesor ≤ 60 mm		± 4 mm	± 3 mm
> 60 mm de espesor		± 5 mm	± 4 mm

Cuadro 219.4.III.- Desviación en el Espesor

4. Las **irregularidades de las caras en las baldosas partidas**, medidas según el capítulo A.5 de la Norma **UNE-EN 1341**, deben tener un máximo de 20 mm por encima del espesor nominal y no por debajo del espesor nominal.
5. La **desviación de la planeidad** a lo largo de las aristas de baldosas texturadas, medida según el capítulo A.6 de la Norma **UNE-EN 1341**, debe cumplir con lo indicado en el cuadro 219.4.IV “Desviación en la Planeidad a lo largo de las aristas”.

Borde recto más largo	0,5 m	1 m	1,5 m
Cara de textura fina	± 2 mm	± 3 mm	± 4 mm
Cara de textura gruesa	± 3 mm	± 4 mm	± 6 mm

Cuadro 219.4.IV.- Desviación en la Planeidad a lo largo de las aristas

6. La desviación de la planeidad y de la curvatura medidas según el capítulo A.6 de la Norma UNE-EN 1341, deben cumplir con lo indicado en el cuadro 219.4.V “Desviación en la Planeidad de las caras”, a no ser que la superficie esté cortada, en cuyo caso, el fabricante debe suministrar información sobre las desviaciones.

Textura fina		
Longitud de galga (*)	Máx. desviación en la convexidad	Máx. desviación en la concavidad
300	2,2	1,0
500	3,0	2,0
800	4,0	3,0
1000	5,0	4,0
Textura gruesa		
Longitud de galga (*)	Máx. desviación en la convexidad	Máx. desviación en la concavidad
300	3,0	2,0
500	4,0	3,0
800	5,0	4,0
1000	8,0	6,0

* Véase la figura A.1. de la Norma UNE-1341

Cuadro 219.4.V.- Desviación en la Planeidad de las caras

7. Las aristas descritas como rectas o vivas pueden tener un chaflán en las direcciones horizontal o vertical que no excedan de 2 mm, a discreción del fabricante.
8. Cuando las baldosas se suministren con una arista biselada o redondeada, el fabricante debe declarar las dimensiones y las dimensiones vertical y horizontal deben estar dentro del intervalo de ± 2 mm respecto de las dimensiones declaradas.

219.5.-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

219.5.1.- GENERALIDADES

Las baldosas deben cumplir los siguientes requisitos cuando sean declarados conformes para su uso por el fabricante.

219.5.2.- RESISTENCIA A FLEXIÓN

La **resistencia a flexión** se determina mediante el ensayo descrito en la Norma **UNE-EN 12372**. Los valores serán conformes a lo señalado en el cuadro 219.5.I “Resistencia a Flexión”.

Tipo	Resistencia a flexión mínima (Mpa)
Granito	≥ 10
Caliza	≥ 7

Cuadro 219.5.I.- Resistencia a Flexión

219.5.3.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN

La resistencia a compresión se determina mediante el ensayo descrito en la Norma **UNE-EN 1926**. Los valores serán conformes a lo señalado en el cuadro **219.5.II “Resistencia a Compresión”**.

Tipo	Resistencia a compresión mínima (Mpa)
Granito	≥ 100
Caliza	≥ 40

Cuadro 219.5.II.- Resistencia a Compresión

219.5.4.- RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN

La resistencia al desgaste por abrasión se determina mediante el ensayo descrito en la Norma **UNE-EN 14157**. El desgaste individual no será mayor que los valores indicados, según usos, en el **cuadro 219.5.III “Desgaste por Abrasión”**.

Usos	Anchura de la huella (mm)
Individual	≤ 26
Normal	≤ 24
Colectivo intenso v	≤ 22
Colectivo intenso	≤ 20

Cuadro 219.5.III.- Desgaste por Abrasión

219.5.5.- ABSORCIÓN DE AGUA

El valor de la absorción de agua se determina mediante el ensayo descrito en la **Norma UNE-EN 1925**. Los valores serán conformes a lo señalado en el cuadro **219.5.IV “Absorción de Agua”**.

Tipo	Absorción de agua (%)
Granito	$\leq 1,4$
Caliza	≤ 2

Cuadro 219.5.IV.- Absorción de Agua

219.5.6.- RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

- La **resistencia al deslizamiento/resbalamiento** (índice USRV) se determina mediante el ensayo descrito en la norma **UNE-EN 14231**.
- Se declarará siempre el índice USRV, exigiéndose un valor igual o superior a cuarenta y cinco (45).
- En condiciones normales de uso, las baldosas de piedra natural deberán mantener la resistencia al deslizamiento/resbalamiento durante toda su vida útil.

219.5.7.- RESISTENCIA AL HIELO/DESHIELO

Se deberán someter a las baldosas de piedra natural a cuarenta y ocho ciclos (48) de congelación, ensayado de acuerdo a la **Norma UNE-EN 12371**. Los requisitos a cumplir serán los especificados en el **cuadro 219.5.V “Resistencia al Hielo/Deshielo”**.

Requisito	Clase 1
Designación marcado	F1
Requisito	Resistente (≤ 20 % de cambio en la resistencia a la compresión)

Cuadro 219.5.V.- Resistencia Hielo/Deshielo

219.5.8.- CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS

Se proporcionará por parte del fabricante un informe del tipo de piedra, que también incluirá su descripción petrográfica según la **Norma UNE-EN 12407**.

219.6.-ASPECTOS VISUALES

Las baldosas cumplirán lo establecido en la norma **UNE-EN 1341**. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

219.6.1.- APARIENCIA

- La piedra es un producto natural lo que implica variaciones de color, veteado y textura.
- Las baldosas deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que implica que exista una uniformidad total en el color y el veteado.
- El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de referencia que consistirá en un cierto número de elementos de piedra natural de suficiente tamaño para mostrar la apariencia del acabado. Las dimensiones de la cara de la muestra deben estar comprendidas entre cero coma cero un metro cuadrado (0,01 m²) y cero con veinticinco metros cuadrados (0,25 m²) y debe representar la apariencia aproximada en cuanto al color, el tipo de veta, la estructura física y el acabado. Las muestras de referencia deben mostrar el acabado superficial propuesto.

219.7.-IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

- Las baldosas deben embalsarse de manera que se eviten daños en el transporte y que cualquier fleje metálico utilizado sea resistente a la corrosión.
- La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:
 - Nombre petrográfico de la piedra.
 - Nombre comercial de la piedra.
 - Nombre y la dirección del proveedor.
 - Nombre y la localización de la cantera.
 - Nombre, número y fecha de la Norma UNE-EN1341.
 - Valores declarados o las clases de marcado.
 - Otra información, como tratamientos superficiales químicos
- El marcado CE debe aparecer en el embalaje y/o en la documentación comercial que acompañe al producto. El símbolo del marcado CE debe ir acompañado por la información que aparece en el apartado ZA.3 del Anexo ZA de la Norma UNE-EN 1341.
- Los documentos que, obligatoriamente, el fabricante debe proporcionar en relación al marcado CE son:

- Una Declaración de Conformidad, del producto con la norma.
 - La etiqueta identificativa del marcado CE, tal como se establece en el punto 3.
5. Adicionalmente, el Director de las Obras podrá exigir un documento donde figuren todas las características exigidas.

219.8.-RECEPCIÓN

219.8.1.- CONTROL DOCUMENTAL

1. En cada remesa de baldosas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.
2. Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 7 de este artículo.

219.8.2.- CONTROL MEDIANTE INSPECCIÓN A PIE DE OBRA

1. En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los baldosas corresponden a las especificadas en el proyecto.
2. Deberá comprobarse que las baldosas no presenta síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, exfoliaciones.

219.8.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

1. Se fijará un lote por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m²) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.
2. En el caso de que el producto haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte el lote podrá ser de hasta cinco mil metros cuadrados (5000 m²) o fracción.
3. La muestra de baldosas debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.
4. Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la **Norma UNE-EN 1341**. Considerándose como ensayos perceptivos los siguientes:
 - Control dimensional

- Resistencia a flexión
- Absorción de agua

5. Adicionalmente, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

- Aspecto.
- Planeidad de la superficie.
- Resistencia al hielo/deshielo.
- Resistencia al desgaste por abrasión.
- Resistencia al deslizamiento.
- Descripción petrográfica.

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 las Obras decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

219.9.-MEDICIÓN Y ABONO

1. La medición y abono de este material se realizará acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.
2. En acopios, las baldosas se abonarán por metros cuadrados realmente suministrados.

CAPÍTULO IV.- METALES

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1.-DEFINICIÓN

El acero para armaduras pasivas será barra redonda corrugada (alta adherencia) del tipo **B-500 S**, según las especificaciones de la unidad correspondiente, que deberán cumplir las siguientes características:

240.2.-MATERIALES

Clase de acero:

B 500 S

Soldable

- **Límite elástico no menor que: 500 N/mm²**
- **Carga unitaria de rotura no menor que: 550 N/mm²**

- Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que: 12
- Relación límite elástico/carga unitaria de rotura no menor que: 1,05

Las armaduras **no deben presentar grietas** después del ensayo de doblado-desdoblado realizado de acuerdo con la **Norma UNE-EN ISO 15630-1**.

La **sección equivalente** de cada barra **no deberá ser inferior al 95,5%** de su sección nominal.

240.4.-ALMACENAMIENTO

Tanto en el transporte como en el almacenamiento la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

240.5.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

Cumplirán, en general, lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, con la adecuación correspondiente a la Instrucción **EHE-08**, concretándose para los apartados que se reseñan las siguientes estipulaciones:

241.1.-DEFINICIÓN

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en **UNE-EN 10080**.

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400 SD	ME 500 S	ME 400S	ME 500 T
Tipo de acero	B 500 SD	B 400 SD	B 500 S	B 400 S	B 500 T

Límite elástico, f_y (N/mm ²)	≥500	≥400	≥500	≥400	≥500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm ²)	≥575	≥480	≥550	≥440	≥550
Alargamiento de rotura, $\epsilon_{u,5}$ (%)	≥16	≥20	≥12	≥14	
Relación f_s/f_y	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	≥1,05	≥1,05	≥1,03

En función del tipo de malla electrosoldada, sus elementos deberán cumplir las especificaciones que les sean de aplicación según lo especificado en UNE-EN 10080 y en la **EHE-08**. Además, las mallas electrosoldadas deberán cumplir que la carga de despegue (F_s) de las uniones soldadas,

$F_{smin}=0,25 \cdot f_y \cdot A_n$

donde f_y es valor del límite elástico especificado y A_n es la sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión o uno de los elementos pareados, según se trate de mallas electrosoldadas simples o dobles, respectivamente.

241.2.-MATERIALES

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de barras corrugadas o alambres corrugados, que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas para los mismos en la **EHE-08**.

Se definen los siguientes tipos de mallas, en función del acero con el que están fabricadas, y con las características que se detallan de acuerdo con la **EHE-08**.

241.3.-ALMACENAMIENTO

Tanto en el transporte como en el almacenamiento, la malla deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

241.4.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 245.- CORDONES DE SIETE ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, con la adecuación correspondiente a la Instrucción **EHE-08**, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

245.1.-DEFINICIÓN

Los cordones utilizados como armaduras activas estarán formados por seis (6) alambres, de igual diámetro nominal "d", arrollados helicoidalmente con igual paso y con el mismo sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto, cuyo diámetro estará comprendido entre 1,02 d y 1,05 d (**UNE 36094**).

245.2.-MATERIALES

Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la **UNE EN ISO 15630-3**, deberán cumplir las siguientes prescripciones.

- **La calidad del acero de los cordones, definida por la carga unitaria máxima ($f_{m\acute{a}x}$) no será inferior a los valores siguientes:**

Designación	Diámetros Nominales (mm)	$f_{m\acute{a}x}$ (N/mm ²)
Y 1770 S7	16,0	1.770
Y 1860 S7	9,3 -13,0 -15,2 -16,0	1.860

- 2 **El límite elástico (f_y) estará comprendido entre el 88 y el 95 por 100 de la carga unitaria máxima ($f_{m\acute{a}x}$). Esta limitación deberán cumplirla tanto los valores mínimos garantizados como cada uno de los elementos ensayados.**
- 2 **El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm, no será inferior al 3,5 %.**
- 2 **La estricción a la rotura será visible a simple vista.**

- 2 **El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia de ± 7 %.**
- 2 **La relajación a las mil (1.000) horas determinada según la UNE EN ISO 15630-3, a temperatura de 20 $\pm 1^\circ$ C y para una tensión inicial igual al 70% de la carga unitaria máxima no será superior al 2,5%.**
- 2 **El coeficiente de desviación (D) en el ensayo de tracción desviada según la UNE 36466:91 no será superior a 28, para los cordones con diámetro nominal igual o superior a 13 mm.**
- 2 **Número mínimo de doblados-desdoblados realizados de acuerdo a la UNE EN ISO 15630-3, que han de soportar los alambres, constituyentes de los cordones, en la prueba de doblado alternativo: superior a 7.**

Las características geométricas y ponderales, así como las correspondientes tolerancias, de los cordones se ajustarán a lo especificado en la **UNE 36094**.

245.5.-RECEPCIÓN

Además de las condiciones establecidas en la Instrucción **EHE-08**, los cordones se suministrarán en rollos o carretes, conteniendo cada uno de ellos un solo tramo de cordón. El diámetro interior del rollo o núcleo del carrete no será inferior a setecientos cincuenta milímetros (**750 mm**). Cada rollo o carrete llevará una etiqueta indicando: nombre del fabricante, diámetro y sección nominal del cordón, carga de rotura garantizada, módulo de elasticidad real del cordón y peso neto del mismo. No se podrán utilizar en la confección de un mismo tendón, cordones provenientes de distintos rollos, excepto en el caso de que las características mecánicas sean iguales y los módulos de elasticidad reales no difieran en más de un dos por ciento (2%), del valor del menor módulo presente en el tendón.

245.6.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 247.- BARRAS DE PRETENSADO

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, con la adecuación correspondiente a la Instrucción **EHE-08**, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

247.1.-DEFINICIÓN

Se denominan barras de pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza (circular o poligonal) que se suministran solamente en forma de elementos rectilíneos.

247.2.-MATERIALES

Las barras empleadas para pretensado serán de acero inoxidable martensítico de 1.000 N/mm² de tensión característica de rotura. La composición química cumplirá con los valores que figuran en la tabla 32.2 de la Instrucción **EHE-08**.

Las características mecánicas de las barras de pretensado, deducidas a partir del ensayo de tracción realizado según la norma **UNE EN ISO 15630-3** deberán cumplir las limitaciones siguientes:

- La carga unitaria máxima ($f_{m\acute{a}x}$) **no será** inferior a 980 N/mm².
- El límite elástico (f_y) **estará comprendido** entre el 75 y el 90 por 100 de la carga unitaria máxima ($f_{m\acute{a}x}$). **Esta limitación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también cada una de las barras ensayadas.**
- El alargamiento bajo carga máxima, **medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm**, no será inferior al 3,5 %.
- El módulo de elasticidad **tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una** tolerancia de ± 7 %. **Valor de referencia** 210 kN/mm².
- Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado **especificado en la** UNE EN ISO 15630-3.
- La relajación a las mil (1.000) horas **determinada según la** UNE EN ISO 15630-3, **a temperatura de 20 $\pm 1^\circ$ C y para una tensión inicial igual al 70% de la carga unitaria máxima** no será superior al 3%.

247.3.-RECEPCIÓN

Además de las condiciones establecidas en los artículos 90 y 90.5 de la Instrucción **EHE-08**, las barras se suministrarán en trozos rectos. Cada lote de barras llevará una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal de la barra y un número que permita identificar el lote.

247.4.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras de pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 248.- ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, con la adecuación correspondiente Instrucción **EHE-08**, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

248.1.-DEFINICIÓN

Entre los accesorios a utilizar para el hormigón pretensado figuran los **ANCLAJES, EMPALMES Y VAINAS**.

248.2.-MATERIALES

Los anclajes y dispositivos de conexión deberán ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y, en el caso de los anclajes, transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar.

Además de las condiciones establecidas en los artículos 34 y 35 de la **EHE**, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El **coeficiente de eficacia**, relación entre la carga de rotura del tendón anclado y el valor medio de la carga máxima que es capaz de resistir el tendón en el ensayo normalizado de tracción de los aceros, será **igual o superior a 0,92**.
- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje. El suministrador del sistema deberá facilitar el valor del movimiento conjunto de la armadura y la cuña por ajuste y penetración para cada tipo de tendón; este valor será comprobado en obra y deberá tenerse en cuenta al fijar la tensión inicial que debe darse a los tendones, para poder compensar las correspondientes pérdidas.

En cuanto a las vainas y accesorios, tubos de purga, boquillas, empalmes, etc. a instalar serán acompañados por un certificado del fabricante con la indicación de sus características y condiciones de utilización.

Las vainas a utilizar en el presente proyecto, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- **Flexibilidad.**

Las vainas deberán soportar sin cualquier alteración tres flexiones alternadas con los radios de curvatura del proyecto.

- 2 **Resistencia al abollamiento.**

Colocado un trozo de vaina de 1,00 m de largo sobre una base rígida, y aplicada en la generatriz superior y entre dos estrías, a través de una cama de mortero, cuya extremidad tiene la hechura de un semicírculo con 12 mm de diámetro, la fuerza indicada seguidamente en función del diámetro, interior de la vaina, la vaina ha de resistir la aplicación de estas fuerzas.

D 25 a 75 mm F = 75 Kp

D 75 a 85 mm F = 90 Kp

D 85 a 95 mm F = 105 Kp

2 Estanqueidad.

Deberán ser suficientemente estancas para que impidan la penetración en su interior de la lechada de cemento durante el hormigonado.

Para el ensayo de **pérdida de agua**, sobre la misma muestra, se procederá al relleno de la vaina con agua hasta obtener una presión interior de 0,5 bar, la cual se mantendrá durante 5 minutos; la pérdida de agua **no excederá el 1,5%** del volumen del tubo.

Las **tolerancias del diámetro interior** deberán ser las siguientes:

Vainas con D < 30 mm ≤ ± 2%

Vainas con D > 30 mm ≤ ± 1%

248.3.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los anclajes y acoplamientos se realizará por unidades realmente colocadas en obra. Incluyen en su precio las operaciones de puesta en carga de las armaduras. Se consideran incluidos en el precio del acoplamiento los anclajes conectados por este dispositivo.

ARTÍCULO 251.- ELEMENTOS DE UNIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

251.1.-MATERIALES

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, el **CTE-DB SE-A Acero: "Tornillos, tuercas y arandelas"**.

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en las Normas citadas.

251.2.-CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el Pliego Particular de Prescripciones Técnicas y en el **CTE-DB SE-A Acero**.

- Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.
- Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma **UNE-EN ISO 14555** se consideran aceptables.

ARTÍCULO 255.- ACERO INOXIDABLE

255.1.-DEFINICIONES

El acero inoxidable es un tipo de acero resistente a la corrosión, dado que el cromo que contiene posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro. Contiene, por definición, un mínimo de 10,5% de cromo. Algunos tipos de acero inoxidable contienen además otros elementos aleantes; los principales son el níquel y el molibdeno. Al igual que la mayoría de los aceros, vienen regulados en España por la norma UNE 36001 que los clasifica dentro de la serie F310.

El acero inoxidable es un material sólido y no un revestimiento especial aplicado al acero común para darle características “inoxidables”.

255.2.-MATERIALES

Los materiales cumplirán todas las prescripciones recogidas en la serie F310 de la norma UNE 36001.

255.3.-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados-

autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. La composición química del acero inoxidable se adaptará a las especificaciones de la tabla siguiente:

ASTM	Código	Composición química (%)									
AISI	ACX	C	Si	Mn	Pmax	Smax	Cr	Ni	Mo	Ti	Otros
304 L	150	≤ 0,030	≤ 0,75	≤ 2,00	0,045	0,015	18,00-19,00	8,00-10,00	-	-	-
316 L	260	≤ 0,030	≤ 0,75	≤ 2,00	0,045	0,015	16,50-18,00	10,50-13,00	2,5-3,0	-	-
321	315	≤ 0,080	≤ 0,75	≤ 2,00	0,045	0,015	17,00-19,00	9,00-11,00	-	5(C+N)-0,70	-

Las propiedades mecánicas del acero inoxidable se adaptarán a las especificaciones de la tabla siguiente:

ASTM	Código	Propiedades mecánicas			
AISI	ACX	Resistencia a la Tracción (MPa)	Límite Elástico al 0,2 % mínimo (MPa)	Alargamiento mínimo (%)	Dureza máxima (HB)
304 L	150	520-700	220	45	190
316 L	260	530-670	240	45	200
321	315	520-700	220	45	200

255.4.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de acero inoxidable se considerará incluido en la unidad de obra de la que forme parte y por tanto no será de abono independiente.

ARTÍCULO 262.- ELECTRODOS PARA SOLDAR

262.1.-DEFINICIÓN

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco.

262.2.-CONDICIONES GENERALES

Los electrodos a utilizar en los procedimientos de soldeo manual por arco eléctrico, deberán ajustarse a las características definidas en la Norma UNE-EN ISO 2560.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos por lo que se conservarán en hornos de secado hasta el momento de su utilización.

Para soldar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

262.3.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

El agua utilizada en la obra, tanto en la confección de los hormigones y morteros como para la cura del hormigón, deberá, en general, ser dulce, limpia y exenta de materias extrañas en solución o suspensión, aceptándose como utilizable el agua que, habiendo sido empleada en obras anteriores, no haya producido eflorescencias ni perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones y morteros con ella fabricados.

Cuando no haya antecedentes sobre su utilización, o en caso de duda, el agua será analizada, debiendo los resultados obtenidos satisfacer los límites indicados en el Artículo 27 de la vigente Instrucción EHE-08, para garantizar la inexistencia de ingredientes dañinos en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

PARÁMETROS		VALORES LÍMITE
Sustancias disueltas (g/l)		≤15
Sustancias orgánicas solubles en éter (g/l)		≤15
Hidratos de carbono (g/l)		0
Ión cloruro (g/l)	Hormigón pretensado	≤ 1
	Hormigón armado u hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración	≤ 3
Ión sulfato (g/l) *		≤ 1
Exponente de hidrógeno (pH)		≥ 5

Cuadro 280.1

280.2.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1.-DEFINICIONES

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el

transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

281.2.-MATERIALES

No está permitido el empleo de aditivos sin la autorización previa de la Dirección de la Obra. No estando su utilización sancionada por la experiencia, serán de la responsabilidad del Contratista todos los ensayos que resulten necesarios realizar para demostrar su eficacia e inocuidad.

En los hormigones destinados a ser pretensados no se pueden utilizar aditivos como el cloruro cálcico ni, en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros compuestos químicos que puedan provocar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de los aditivos para hormigón los ensayos deberán ser hechos de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16) y la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

281.3.-MEDICIÓN Y ABONO

Los aditivos no serán objeto de abono independiente sino que se consideran incluidos en la unidad de obra de que formen parte.

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1.-MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

283.1.1.- HUMO DE SILICE

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta Resistencia y será la única adición que esté permitida utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el apartado 30.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

283.1.1.- CENIZAS VOLANTES

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta Resistencia y será la única adición que esté permitida utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma **UNE-EN-450**, así como en el apartado 30.1 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

283.1.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

285.1.-DEFINICIÓN

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.

283.2.-MATERIALES

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, a falta de una norma UNE específica para este material, de acuerdo con la **UNE-EN ISO 3251**.

El **Director de las obras fijará las características del producto filmógeno de curado** que vaya a emplearse. En caso de utilizarse más de un producto, deberá quedar claramente definida la asignación de cada

uno de ellos a las correspondientes unidades de obra de la que formen parte. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las obras.

285.3.-EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

El Director de las obras definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

285.4.-EJECUCIÓN

285.4.1.- APLICACIÓN

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora desde la aplicación inicial.

285.4.2.- SECADO

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

- Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expone a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno (23°C ± 1°C) de temperatura, cincuenta

y cinco más menos cinco por ciento (55% ± 5%) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete (7) días después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

285.4.3.- DOTACIÓN

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²), salvo justificación en contrario.

285.5.-CONDICIONES DEL SUMINISTRO

285.5.1.- CERTIFICACIÓN

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación, el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas (± 0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no volátil en porcentaje (%), según la norma UNE-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m²), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

285.5.2.- INSTRUCCIONES DE USO

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

285.5.3.- ENVASADO

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83275.

285.5.4.- CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48083.

285.5.5.- PERÍODO DE EFICACIA

A los efectos del presente Pliego, se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 %).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

285.6.-ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

285.6.1.- CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m²), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.
- Coeficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos (72) horas.

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 kg/m²) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 %).

Para contraste de los ensayos, el Director de las obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro (24) horas.

285.6.2.- CAPACIDAD DE REFLECTANTE

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

285.7.-RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5, cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

285.8.-MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 286.- MADERA

286.1.-CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Las maderas a utilizar en la obra serán de la médula del árbol, sin nudos viciosos, exentas de carcoma y de grietas u otros defectos que comprometan su resistencia.
- Han de proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Deberán tener sus fibras rectas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- El desecado de las piezas de madera ha de haber sido al aire y protegidas del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.
- Han de ser de primera elección, es decir, seleccionadas de modo que incluso los pequeños defectos (nudos, grietas, etc.) no ocurran con gran frecuencia ni con grandes dimensiones, ni en zonas de las piezas sobre las cuales se concentren las mayores tensiones. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.
- Han de tener esquinas vivas y perfectamente desalabeadas.

286.2.-FORMA Y DIMENSIONES

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

286.3.-MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS

287.1.-DEFINICIÓN

Se denomina poliestireno expandido aquel material utilizado para la realización de juntas y aligeramientos en estructuras.

El poliestireno expandido es un material poroso, muy ligero y con buenas propiedades de aislamiento y antichoque; se puede fabricar con densidades entre siete y cien kilogramos por metro cúbico (7 y 100 Kg/m³). El poliestireno para aligeramientos tendrá una densidad de 13,0 Kg/m³.

287.2.-MATERIALES

Para juntas de estructuras el poliestireno expandido se empleará en planchas y, para aligeramientos de estructuras, en bloques cilíndricos.

Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los Planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias que se recogen en el cuadro siguiente.

DIMENSIÓN	PLANCHAS PARA JUNTAS	BLOQUES PARA ALIGERAMIENTOS
Longitud	± 6 mm	± 1 cm
Altura	± 3 mm	± 0,25 cm
Anchura o espesor	± 2 mm	± 1 cm

Cuadro 287.2.I

287.3.- EJECUCIÓN

La maquinaria y equipos utilizados en la manipulación de los elementos de poliestireno expandido, garantizarán la integridad del producto.

Las condiciones de almacenamiento no deben comprometer ni las posibilidades de puesta en obra, ni sus características de utilización. En general, los bloques o planchas de poliestireno expandido se pueden acopiar sin precauciones muy especiales, a condición de que deberán estar protegidos contra la acción del viento, del sol y de la lluvia, así como del fuego.

287.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará por **metros cuadrados (m²)** realmente colocados, cuando se utilice en planchas.

Los elementos de poliestireno expandido para aligeramientos se medirán y abonarán por **metros cúbicos (m³)** realmente colocados en obra.

ARTÍCULO 291.- ELASTÓMEROS PARA APARATOS DE APOYO Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Será resistente a la acción de grasas, ozono atmosférico, intemperie y temperaturas extremas a las que ha de estar sometido.

Las características del material elastomérico serán las siguientes:

- Dureza Shore A (ASTM D-676) = 60 a 70
- Resistencia a tracción (ASTM D-412) = 230 Kp/cm²
- Alargamiento de rotura (ASTM D-412) = 485%
- Módulo de elasticidad = 55 Kp/cm²
- Módulo de cizallamiento = 10 Kp/cm²

En ensayos de envejecimiento acelerado deberán satisfacer a las especificaciones siguientes:

- Envejecimiento por calor ASTM D-573 (a 100 °C): 70 horas
- Variación de dureza: +15
- Variación de alargamiento de rotura: - 40% máx.
- Variación de resistencia a tracción: ± 15% máx.
- Resistencia al ozono ASTM D-1149: No deberá presentar grietas
- Efecto de la compresión durante 22 horas a 70 grados centígrados ASTM D-335:

La deformación máxima no deberá exceder del 25%.

El Contratista deberá presentar certificados de garantía y de origen del producto siempre que la Dirección de la Obra así lo exija.

ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exigen a éste en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como en el **PG-3/75**, con las modificaciones expresadas, y en la Instrucción **EHE-08**.

292.1.-CONDICIONES GENERALES

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros minerales especiales adecuados a la función que ha de desempeñar el hormigón con ellos fabricado, y cuyo uso resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros oxidables.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el siguiente cuadro:

LIMITACIONES A LAS SUSTANCIAS PERJUDICIALES

SUSTANCIA PERJUDICIALES		CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	
		Árido Fino	Árido Grueso
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al apartado 14.2 de UNE EN 1744-1		0,5	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al apartado 11 de UNE EN 1744-1		1,00	1,00 ^(*)
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el apartado 12 de UNE EN 1744-1		0,80	0,80 ^(**)
Cloruros, expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, apdo. 7 de UNE EN 1744-1	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

(*) Este valor será del 2% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

(**) Este valor será del 1% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

Cuadro 292.I

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón, al ensayarlos según el método propuesto por la Instrucción.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes.

El **coeficiente de forma del árido grueso, no debe ser inferior a 0,2**. En caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido el obtenido, a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

En la que:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{\pi}{6} * (d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)}$$

α : Coeficiente de forma

V_i : Volumen de cada grano

d_i : Mayor dimensión de cada grano

Los áridos deberán almacenarse clasificados por tamaños y de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar la posibilidad de segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

292.2.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los áridos para hormigones se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios se medirán por **metros cúbicos (m³)** realmente acopiados.

ARTÍCULO 299.- PREINSCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES

299.1.-ENSAYOS DE LOS MATERIALES

No procederá el empleo de los materiales sin antes ser examinados en los términos y forma que prescribe el Ingeniero Director, salvo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego. Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por orden del Ingeniero Director o Agente en quien al efecto delegue. En el caso de que al realizarse no se encontrase conforme el Contratista con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Material de Construcción, perteneciente al centro de estudios y experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio por ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se hayan comprendidos en el precio del Presupuesto.

La Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayo de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación. A estos efectos el Contratista, en caso de proceder por sí mismo a la fabricación de tubos, deberá introducir este derecho de la Administración en su contrato con el Fabricante.

El Fabricante avisará a la Dirección de la Obra, con quince (15) días de antelación como mínima, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas. Del resultado de los ensayos se levantará un Acta firmada por el representante de la La Administración, el Fabricante y el Contratista.

El Director de la Obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podría exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron de forma satisfactoria los ensayos.

El Ingeniero Director tendrá, además, la facultad de ordenar en cualquier momento, si así lo estima necesario, la repetición de las pruebas sobre las piezas ensayadas en fabrica.

Los ensayos que prescribe el Pliego General de Condiciones Facultativas de Tuberías de Abastecimiento de Agua se realizarán a juicio del Ingeniero Director.

299.2.-MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en el exigida, o en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconocieran o demostrasen que no eran adecuadas para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las necesidades y condiciones, o llenen el objeto a que se destinan.

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

299.3.-MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista a la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de Calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

299.4.-RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

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

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPITULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIÓN

Cumplirán lo especificado en el referido artículo del **PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan las siguientes estipulaciones:

301.1.-DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

301.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las demoliciones previstas se realizarán en general por el método de empuje mediante retroexcavadora. No se emplearán en ningún caso explosivos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Instalación de los elementos necesarios para garantizar la seguridad.
- Demolición de las construcciones, mediante medios mecánicos.
- Carga a máquina, transporte a las zonas de vertido autorizadas y descarga, de los escombros y materiales de desecho producidos.
- Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
- Desmontaje de las instalaciones de seguridad.
- Permisos necesarios.

Se tomarán las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad adecuadas y evitar daños y/o molestias a los usuarios de los viales que se mantendrán en servicio y ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición. Los trabajos deberán realizarse de modo que molesten lo menos posible a los terceros afectados. La zona afectada por los citados trabajos quedará señalizada adecuadamente. También se deberán marcar los elementos que se conservarán intactos, según indique la D.O..

Se prohíbe terminantemente el empleo de explosivos.

Antes de proceder a la demolición se regarán las superficies de tránsito de maquinaria pesada a fin de reducir las emisiones de polvo, con cuidado de no producir en la zona de trabajo superficies que puedan resultar resbaladizas para los operarios ni producir lodos.

Al finalizar la jornada, no deben quedar elementos en estado inestable de forma que los agentes climáticos o atmosféricos pudieran producir su desprendimiento incontrolado.

Asimismo, se deberán eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, y provisto de los elementos necesarios para un desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerán los productos de la demolición para que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se genere polvo.

Todos los productos de la demolición que la D.O. considere sobrantes o de desecho se trasladarán a un vertedero o gestor autorizado.

El método de demolición utilizado cumplirá la normativa existente relativa a la producción de ruidos y vibraciones, para lo cual, si fuera necesario, se tomarán datos de ruido y vibraciones antes del inicio de la demolición.

Los trabajos se realizarán en aquellos períodos de tiempo más adecuados a juicio del Ingeniero Director o del Organismo que facilite los permisos, aunque sea en períodos nocturnos o días festivos.

El contratista presentará a la D.O., con un mes de antelación como mínimo, un estudio detallado de la realización de esta unidad. En el mismo se indicará como mínimo:

- Método de demolición.
- Medidas complementarias de seguridad para evitar daños por la proyección de fragmentos, medidas de seguridad y control en el entorno del elemento a demoler.
- Protección de la vía y plataforma.
- Medios previstos para la retirada de escombros y el remate final de la operación.
- Duración prevista de la misma.

El Contratista solicitará del Organismo competente los permisos necesarios. Asimismo, prestará especial atención a las recomendaciones del personal de éste respecto al mantenimiento del tránsito durante la realización de los trabajos. En particular, se fijará el momento de la ejecución de acuerdo con el citado personal.

El transporte de los productos de demolición se efectuará inmediatamente después de la misma, manteniendo una inspección continua de la zona de la vía o viales para retirar todo lo que se pueda caer en ella.

301.3.-MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones del presente Proyecto se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra.

La unidad anterior incluirá las propias operaciones de demolición así como la retirada de los productos resultantes, su carga y transporte a vertedero autorizado, descarga, vertido, canon y cuantas operaciones sean precisas para la correcta y completa ejecución de las obras, en particular las citadas en el presente artículo, así como los costes de cualquier operación necesaria para el mantenimiento del tránsito.

ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

Cumplirá lo especificado en el referido artículo **302 del PG-3/75**, con las modificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego.

302.1.-DEFINICIÓN

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

302.2.1.- COMPACTACIÓN

Las zonas desbrozadas para el asiento del terraplén y en su caso, el fondo de excavación del desmonte se compactarán hasta obtener una densidad igual a la exigible a la zona que se asentará sobre las mismas, según lo dispuesto en el Artículo 330.5.4. del presente Pliego, escarificando el terreno previamente cuando resultara necesario para conseguir dicha densidad.

302.3.-MEDICIÓN Y ABONO

No es unidad de abono independiente en este proyecto, ya que se considera incluida en las unidades de terraplén o de excavación en su caso.

ARTÍCULO 306.- EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

306.1.-DEFINICIÓN

Se define como tal, la excavación de tierra vegetal, ya sea para ser utilizada en las unidades de revegetación o para transportarla a vertedero.

En esta unidad de obra están incluidos:

- La excavación de la tierra vegetal que posteriormente vaya a ser utilizada.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en lugar de almacenamiento, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos etc. De los vertederos y de los lugares de almacenamiento.
- El abono y mantenimiento de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

306.2.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las zonas y profundidades de extracción de tierra vegetal, serán las determinadas en los planos o en su caso las que fije el Ingeniero Director, quedando expresamente prohibido que el Contratista inicie la excavación de la tierra vegetal sin la aprobación del Ingeniero Director.

El contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director las zonas de acopio y vertedero, así como la maquinaria a emplear en la extracción de la tierra vegetal.

La remoción del terreno se realizará evitando la compactación de la tierra vegetal y poniendo especial cuidado en no convertirla en barro.

Previamente a su empleo, las técnicas y maquinaria a emplear, habrán sido sometidas a la aprobación del Ingeniero Director.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiadas, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben desagües provisionales o definitivos.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal serán por cuenta del Contratista.

El acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura máxima, con la superficie de la capa superior del acopio ligeramente abombada y sus taludes laterales lisos e inclinados, para evitar la erosión. Se colocarán los desagües necesarios para evitar el almacenamiento de agua.

El modelo de caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada queda expresamente prohibido.

El abono orgánico de la tierra deberá efectuarse durante el vertido o modelado.

Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La tierra vegetal que se rechace se transportará a vertederos.

306.3.-MEDICIÓN Y ABONO

No es unidad de abono independiente en este proyecto, ya que se considera incluida en la unidad de excavación de la explanación o excavación en zanja.

ARTÍCULO 307.- LIMPIEZA DE FONDOS

307.1.-DEFINICIÓN

Se entiende en la presente unidad, que se procederá a la extracción de todos los materiales extraños al terreno natural objeto del dragado o dragado en zanja (cables, cabos, estachas, etc.) u otros materiales, quedando totalmente la zona preparada para las operaciones posteriores.

307.2.-MATERIALES

Para la ejecución de las obras, el contratista empleará los medios que figuren en su oferta para las obras.

Sin embargo, el Contratista podrá utilizar otros medios previa autorización de la Dirección, siempre que se justifique.

No obstante si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección, a la vista de los rendimientos obtenidos, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados, podrá exigirse la inmediata sustitución parcial o total de dichos medios, sin que ello pueda reclamar modificación alguna ni de precio ni el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios, que sustituyan a los iniciales, a efectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

Se requerirá la autorización expresa del Director para retirar de las obras la maquinaria, aun cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otras causas.

307.3.-VERTIDO DE PRODUCTOS

Los productos procedentes de la limpieza y los elementos extraídos serán llevados a vertedero autorizado por la legislación vigente de Medio Ambiente

307.4.-MATERIALES

Los dragados y dragados en zanjas a efectuar en las proximidades de diques, muelles u otras instalaciones se ejecutarán de forma que no produzcan en ningún caso daños o averías a los mismos, debiendo

tomar el Contratista las debidas precauciones y respondiendo en todo caso de los daños que pudieran ocasionarse..

El Contratista realizará la ejecución de los trabajos con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos señalan la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el balizamiento.

307.5.-MEDICIÓN Y ABONO

No es unidad de abono independiente en este proyecto, ya que se considera incluida en la unidad de dragado o dragado en zanja.

CAPITULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

Cumplirá en general, lo especificado en el referido **artículo 321 del PG-3/75**, con las modificaciones establecidas en el **Artículo 100 del presente Pliego**, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

321.1.-DEFINICIÓN

Son las operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales en las zanjas, pozos, cimentaciones y emplazamiento de obras de fábrica y muros, de forma que queden preparadas para la ejecución de las mismas.

La unidad incluye, las entibaciones, si fueran necesarias, los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, caminos de acceso, etc. que puedan resultar necesarios, así como los medios especiales necesarios para excavar en cualquier tipo de terreno, incluso roca. También se incluyen en la misma la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio, si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero, caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

321.2.-CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones se considerarán **no clasificadas**. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo en toda la obra, no interviniendo ni el tipo ni la naturaleza del terreno, y por tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

321.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos y su planta inferior tendrá como dimensiones las del encepado o zapata correspondiente, incrementadas en 0,5 metros o en las magnitudes que figuran en el **Documento Nº 2 “Planos”**. Los taludes, salvo indicación contraria del Director de Obra o del citado Documento Nº 2 “Planos”, serán **2 H:3 V**.

En el caso de las excavaciones para cimentación de estructuras, en que a las profundidades indicadas en los Planos las resistencias del terreno no sean las que figuran en el informe geotécnico del anejo correspondiente del presente Proyecto, se seguirá excavando hasta encontrar terreno de esas características y se rellenará posteriormente con hormigón **HM-20/P/20/I** hasta al cota de base de la zapata. En ningún caso el espesor de esta capa de hormigón podría superar el valor de 1,00 metros. Si se presentara este caso deberá reconsiderarse la cota de zapata y su incidencia en el elemento cimentado.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1m). No se acopiará en las proximidades de las zanjas o pozos, materiales (procedentes o no de la excavación) ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Ingeniero Director, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo, con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc. Así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por bataches. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medias prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído a cuenta del Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o en menos, de cinco centímetros (= 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0 y -20 cm) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión y la sequedad, procediendo de inmediato, una vez que el Ingeniero Director haya dado su aprobación, a extender la capa de hormigón de limpieza. En caso de voladuras que produzcan remoción de materiales por debajo de la cota de cimentación, se retirarán los materiales removidos, siendo los huecos rellenados con hormigón, de iguales características que el de limpieza, sin que el mismo sea objeto de abono.

El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación .

321.4.-MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por **metros cúbicos (m³)** realmente excavados medidos por la diferencia entre los perfiles antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales que hayan sido aprobados por el Director. El precio de la unidad incluye las entibaciones y agotamientos necesarios así como todas las operaciones auxiliares que resulten precisas para la correcta ejecución de la misma.

La excavación en zanjas, pozos y cimentaciones de estructuras se abonará según los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios.

CAPITULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

Cumplirá lo especificado en el referido artículo **330 del PG-3/75**, con las modificaciones establecidas en el **Artículo 100** del presente Pliego concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

330.1.-MATERIALES

330.3.1.- CLASIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear serán suelos o materiales que se obtendrán de préstamos debidamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

330.3.2.- EMPLEO

En **coronación** de terraplenes serán utilizados **suelos seleccionados** con **CBR>20**, a fin de conseguir una explanada **tipo E2**.

330.5.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

330.5.1.- EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS

El espesor de las tongadas será de **30 a 50 cm**.

330.5.2.- COMPACTACIÓN

En **coronación** de terraplenes la densidad “in situ” que se alcance no será inferior a la máxima obtenida **(100%)** en el ensayo **PROCTOR NORMAL** y en **núcleo** y **cimiento** la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento **(95%)** de la máxima obtenida en dicho ensayo.

La determinación del Proctor citado, se realizará según la Norma de Ensayo **UNE 103500**.

ENSAYOS PREVIOS

Tipo de control	Especificación	Frecuencia	Importancia
1.- Inspección visual	Comparación de tipos de terrenos.	En todos los camiones que lleguen al tajo de construcción.	N
2.- Colocación de montones vertidos por los medios de transporte.	A distancias calculadas en el Laboratorio de Suelos de obra	Para cada tipo de terreno y espesor de tongada	C

ENSAYOS DE CONSTRUCCIÓN

Tipo de control	Especificación	Frecuencia	Importancia
1.- Densidad in situ	(*) ≥100% Proctor normal en coronación de terraplenes y ≥ 95% en el núcleo y cimientos. UNE 103500	10 en cada 5.000 m ² de tongada, localizando 5 ensayos en las bandas laterales de 2 m. y 5 en el resto de la superficie. 10 por día cuando se compacte >750 m ³ .	N
2.- Humedad in situ	≥Humedad óptima. Proctor de la curva Proctor correspondiente a la densidad medida. UNE 103500	Id. 1	N
3.- Prueba con camión de dos ejes	Carga total mayor de de 20 Tn.	Una vez por tongada, escogiendo una calle longitudinal	C
4.- Porosidad y Grado de saturación	$n = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_s$ $S_r = w \gamma_s \gamma_d / (\gamma_s - \gamma_d)$ w = humedad in situ γ_d = densidad in situ γ_s = peso específico del suelo	Determinación de porosidad (n) y de grado de saturación (S _r) por cada grupo de 10 ensayos de densidad y humedad.	C

(*) En cualquier caso, será el Ingeniero Director de las Obras, el que fije el correspondiente **PLAN DE ENSAYOS ENSAYOS**.

ENSAYOS FINALES

Tipo de control	Especificación	Frecuencia	Importancia
1.- CBR in situ	Correlación de resultados con el CBR en laboratorio en iguales condiciones de humedad. UNE 103502	1 cada 15.000 m2 en cimientos y núcleo y cada 10.000 m2 en coronación. Si hay dudas en densidad.	C
2.- Placa de carga in situ	Comparación de resultados con los teóricos establecidos en el proyecto. Módulo elástico. >500 kg/cm2 (valor indicativo). (50 MPa).	1 cada 5.000 m2 en cimientos y núcleo y cada 10.000 m2 en coronación, en zonas secas representativas.	C
3.- Viga Benkelman	Eje tipo de 13 Tm. Deflexión < 4 mm o bien < 3 mm en coronación terraplén. Norma NLT-356	1 por zona donde haya problemas especiales detectados por los ensayos de densidad o placa de carga.	C
4.- Nivelación	± 5 cm en las superficies de separación de distintos materiales. ± 3 cm en la coronación de terraplén. Normas 6.1.IC, 6.2.IC, PG-3-340.3	1 vez al terminar la superficie de que se trate. Perfiles cada 50m. en capas de terraplén y cada 30 m en coronación.	N
5.- Planeidad	Desnivel < 15 mm en regla de 3 m en la coronación del terraplén. PG-340.3.	1 vez cada 500 m2 en zonas especialmente marcadas por el Director de obra	C

ENSAYOS ESPECIALES

Tipo de control	Especificación	Frecuencia	Importancia
1.- Paso de un rodillo vibratorio	Velocidad de paso 4 Km/h. Caminar a 0,5 m del centro del rodillo, de más de 3 Tm	1 pasada en zonas dudosas. Elegir una calle longitudinal.	C
2.- Medida de la densidad en continuo con sonda neutrónica móvil	(*)≥100% Proctor normal en coronación de terraplenes y ≥ 95% en el núcleo y cimientos. UNE 103500	Id. 1.	C
3.- Placa dinámica	Coefficiente de restitución en coronación de terraplén > 50%	Id.1	C

(*) En cualquier caso, será el Ingeniero Director de las Obras, el que fije el correspondiente **PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**.

330.6.-CONTROL DE CALIDAD

Dentro de los **TIPOS DE CONTROLES** a realizar en esta unidad de obra, se distinguen: **Ensayos previos, Ensayos de Construcción, Ensayos Finales y Ensayos Especiales**.

En los cuadros siguientes se exponen los **tipos** de cada uno de ellos, su **especificación y frecuencia**. Por último se indica la importancia de los mismos, según sea. **Necesaria (N)** o **Conveniente (C)**.

330.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se **medirán en metros cúbicos (m³)**, obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico necesario para obtener la coronación del núcleo, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos, sobreanchos en el terraplén o sobreexcavaciones no autorizadas.

No serán objeto de medición y abono:

- El terraplén necesario para el relleno de la excavación en tierra vegetal que se ejecute por debajo de la prevista en los planos u ordenada por el Ingeniero Director.
- El terraplén necesario para el relleno de la sobreexcavación que se hubiera producido en los fondos de desmonte en roca por conveniencia o defecto de la ejecución del desmonte.
- Los rellenos localizados derivados de demoliciones, firmes antiguos, extracción de tocones, etc.
- El escarificado y compactación de la superficie de asiento del terraplén.
- El relleno adicional que pudiera ser necesario para que el terraplén quede a cota de proyecto, una vez asentado.
- El control de los asientos de los terraplenes mediante control topográfico.

El precio del m³ de terraplén no dependerá de la procedencia del material.

El precio de abono será independiente de la distancia de transporte necesaria. Comprenderá la preparación del asiento, suministro del material, extensión, mezcla “in situ” si la hubiera, rasanteo, refino de la explanada y de taludes, y demás actividades necesarias.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 332 del PG-3/75, con las modificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes especificaciones:

332.1.- RELLENOS DE CIMENTACIONES

332.1.1.- DEFINICIÓN

La unidad consiste en la extensión de suelos procedentes de excavación o préstamos, para el relleno de espacios limitados por cimentaciones o por terrenos cajeados o excavados para la ejecución de éstas y que no permitan el uso de maquinaria habitual en terraplenes.

332.1.2.-MATERIALES

Se utilizará como mínimo los suelos denominados "adecuados" en el art. 330, Terraplenes, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75.

332.1.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones que comprende la unidad son las siguientes:

- a) Preparación de la superficie de apoyo.
- b) Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo.
- c) Extensión del material por tongadas.
- d) Humectación y desecación, si fuese preciso.
- e) Compactación.

332.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los rellenos localizados se efectuará por los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos no justificados.

Su abono se efectuará mediante la aplicación de los precios definidos, en los Cuadros de Precios para rellenos en estructuras.

Queda incluido en los precios el aporte de material, la extensión, humectación y compactación, y en general todas las operaciones necesarias para su total terminación.

332.2.- GRAVA COMPACTADA

332.2.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la adquisición, transporte, extensión y compactación de grava o producto de cantera o combinación de ambos, no plástico con equivalente de arena superior a treinta (ES > 30) y coeficiente de desgaste en el ensayo de Los Ángeles inferior a treinta (30), bajo las losas de transición de las estructuras.

332.2.2.- DEFINICIÓN

Granulometría

La granulometría cumplirá el siguiente huso:

TAMIZ	% QUE PASA (en peso)
50	100
20	75-100
5	50-70
2	30-50
0,4	5-20
0,08	0-5

332.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) deducidos de la sección tipo definida en el Documento número 2 “Planos”.

332.3.- RELLENOS DE ZANJAS DE CONDUCCIONES

332.3.1.- DEFINICIÓN

Se refiere este apartado a los trabajos necesarios para la extensión y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones, o de préstamos, en el relleno de las zanjas realizadas para la instalación de las tuberías, sea cualquiera el equipo que se utiliza para la compactación y refino de la superficie.

Dentro del presente relleno, se distinguen los tres tipos siguientes:

- Cuna de apoyo

- Recubrimiento de protección
- Recubrimiento de cubrición

Se define como cuna de apoyo al material extendido en la zona de zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que corta a la tubería según un ángulo de apoyo de 120º. El fondo de la zanja se encuentra a veinte (20) centímetros, como máximo, por debajo de la generatriz inferior interior de la tubería.

El recubrimiento de protección, corresponde al material extendido entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la zanja situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería, estando constituidos por materiales correspondientes a suelos seleccionados, compactado al noventa y cinco por ciento (95%) del P.N. y tamaño máximo de cinco (5) centímetros.

El recubrimiento de cubrición corresponde al material que ocupa la zona de zanja comprendida entre la cara superior del relleno de protección y la superficie del terreno natural o parte inferior del firme del cruce con infraestructuras viarias existentes, estando constituido por materiales precedentes de la excavación, correspondientes a suelos adecuados, compactados al cien por ciento (100%) del P.N. y con tamaño máximo de diez (10) centímetros.

332.3.2.- MATERIALES

Salvo indicación en contra según se estipule el Documento Nº 2 “Planos” o la Dirección Facultativa, los materiales que conforman el relleno cumplirán las siguientes prescripciones:

La cama de asiento de la tubería estará constituida por material granular que cumpla la siguiente curva granulométrica:

Tamiz A.S.T.M.	Porcentaje que pasa
¾ " (19,05 mm)	100
½" (12,70 mm)	90
3/8" (9,53 mm)	40-70
Nº 4	0-15
Nº 8	0-5

El recubrimiento de protección estará constituido por material procedente de la excavación, que tras ser sometido a un proceso de selección, alcance como mínimo, las características correspondientes a los “suelos seleccionados”, indicadas en el Artículo 330 del PG-3. Las características fundamentales que tendrá que cumplir son las siguientes:

- Carecerán de elementos con tamaño superior a cinco (5) centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Cumplirá simultáneamente que su Límite Líquido sea menor de 30 (LL<30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP<10).
- El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
- Estarán exentos de materia orgánica.

El relleno de cubrición estará constituido por material procedente de la excavación que cumpla como mínimo las características correspondientes a los suelos adecuados, indicadas en el Artículo 330 del PG-3, entre las que se destacan las siguientes:

- Carecerán de elementos con tamaño superior a diez (10) centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- El Límite Líquido será inferior a cuarenta (LL<40).
- El Índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica, será inferior al uno por ciento (1%).

332.3.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las distintas unidades de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del relleno mediante extensión de una tongada.
- Humectación o desecación, en caso necesario de la tongada.
- Compactación de las tierras de la tongada.

Las tres últimas operaciones se realizarán las veces que sea necesario. Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante. El espesor de las tongadas variará según el tipo de relleno y en cualquier caso será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. El material de cada tongada tendrá las mismas características.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

Proceso de ejecución

El fondo de la zanja deberá ser uniforme y firme para asegurar al tubo un apoyo continuo en toda su longitud, y deberá quedar perfilada de acuerdo con la pendiente de la tubería en cada tramo, indicada en los planos de perfiles longitudinales.

Se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas de apoyo.

Los tubos se apoyarán sobre una cama de arena, con espesor mínimo de entre veinte (20) y quince (15) centímetros, a partir de la generatriz inferior interior de la tubería que ocupará toda la anchura de la zanja, según se especifica en el Documento Nº 2 “Planos”.

En aquellos casos en que la tubería atraviese cauces, o caminos y carreteras en los que no se ha previsto el cruce de la tubería mediante el procedimiento de hincas, se sustituirá la cama de arena por un relleno de hormigón del tipo HM-20.

A continuación y una vez extendida la cama de arena en su totalidad, se procederá a ejecutar el recubrimiento de protección mediante un relleno con material seleccionado, que se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja en tongadas que no superen los quince (15) centímetros, hasta una altura de treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería. Una vez extendida cada tongada se procederá a la humectación necesaria para obtener una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Normal.

El material de relleno se deberá colocar de manera que no se desplace ni dañe el tubo instalado, debiendo compactarse con medios de compactación ligeros, generalmente ranas. Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados. El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que por su forma pudieran retener agua.

En aquellos casos en que la zanja del tubo atraviese caminos y carreteras de rango inferior se sustituirá el material seleccionado por un relleno de hormigón tipo HM-20. Cuando la conducción atraviese cauces se sustituirá hasta una altura de un (1) metro por encima de la generatriz superior de la tubería el material seleccionado, por un relleno de hormigón tipo HM-20.

Las uniones entre tramos de tuberías deberán quedar al descubierto en unos cincuenta (50) centímetros a cada lado de la unión.

Por último una vez realizadas las pruebas de estanquidad de las tuberías, se procederá a la realización del relleno de cubrición de la zanja con material procedente de la excavación, compactado al cien por cien (100%), del Proctor Normal, con un tamaño máximo de diez (10) centímetros. Este relleno se colocará mediante la extensión de tongadas de veinticinco (25) centímetros de espesor. No se permitirá el empleo de medios pesados de compactación hasta que el relleno de la zanja alcance una altura superior a un metro con treinta centímetros (1,30 m) por encima de la generatriz superior de la tubería.

332.3.5.- INSPECCIÓN Y CONTROL DURANTE LAS OBRAS

Materiales

Para los suelos utilizables en rellenos se utilizarán como mínimo, por cada 10.000 m³, los siguientes ensayos:

- 1 Índice CBR en laboratorio según NLT-111/78
- 10 Proctor según NLT-107/72.
- 2 Límites de Atterberg según NLT-105/72 y NLT-106/72.
- 1 Contenido de materia orgánica según NLT-117/72.
- 2 Análisis granulométrico.
- 1 Sales solubles
- 1 Contenido en yeso

Ejecución

Por cada 2.500 m³ o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 10 Densidad "in situ" según NLT-109/72, incluyendo determinación de humedad.

332.3.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La cama de apoyo de la tubería se medirá por los **metros cúbicos (m³)** realmente ejecutados, de acuerdo con la definición que para la misma se efectúa según el diámetro de la tubería, y se abonará al precio indicado en los Cuadros de Precios. En el precio se incluye el suministro de los materiales, transporte, vertido, compactación y demás medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la Unidad de Obra.

No será de abono el exceso de cama que sea necesario utilizar para rellenar cualquier sobreexcavación que el Contratista haya efectuado en la excavación de la zanja sobre la sección tipo indicada en los planos, y que no haya sido aprobada por la Dirección de la Obra.

El recubrimiento de protección está constituido por el relleno efectuado con material seleccionado hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería, y se medirá por los metros cúbicos (m³) obtenidos multiplicando la sección teórica definida en los planos, según el diámetro de la tubería, por la longitud de zanja que se rellene con este material, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios. En el precio indicado en el Cuadro de Precios, se incluye la mano de obra, maquinaria, materiales, selección del material, limpieza de la zanja, humectación, extensión, compactación y demás operaciones necesarias para realizar esta Unidad de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego.

No serán de abono los excesos de relleno que se produzcan como consecuencia de haber sido realizada la excavación de la zanja con dimensiones o taludes diferentes de los indicados en los planos.

Solo se admitirá el abono de estos excesos en el caso de que hayan sido debidos a condiciones geotécnicas del terreno por el que discurre la traza y los mimos hayan sido aprobados por la Dirección de la Obra.

El relleno de cubrición constituye el relleno de la zanja realizado con material de excavación por encima del relleno de protección anterior, hasta la cota de terreno natural, y se medirá por los metros cúbicos (m³) obtenidos multiplicando la sección tipo teórica definida en los planos, según de diámetro de la tubería y los taludes de excavación, por la longitud de la zanja realmente rellena con este material, abonándose al precio indicado para esta Unidad en los Cuadros de Precios. En el precio indicado, se incluya la mano de obra, maquinaria, materiales, humectación, extensión y compactación, así como las demás operaciones necesarias para la correcta realización de esta Unidad de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego.

No serán de abono los excesos de relleno que se produzcan como consecuencia de haber sido realizada la excavación de la zanja con dimensiones o taludes diferentes de los indicados en los planos, salvo que la ejecución de dichos excesos haya sido como consecuencia de condiciones geotécnicas del terreno por el que discurre la traza y los mismos hayan sido aprobados por la Dirección de la Obra.

ARTÍCULO 333.- RELLENOS TODO –UNO

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 333 del PG-3/75, con las modificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes especificaciones:

333.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas en el apartado 333.4 del PG-3. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno todo-uno.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

333.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los rellenos todo-uno se efectuará por los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos no justificados.

Se considerará incluido en el precio del metros cúbicos (m³) de rellenos todo-uno el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados. La coronación del relleno todo-uno se considerará incluida en la unidad.

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 defecto de construcción 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 dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

CAPITULO IV- CONDUCCIONES

ARTÍCULO 425.- CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RIEGO

Cumplirán, en general, todo lo establecido en el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (PGTA)** que se cita en el apartado 100.3 del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

a) La sección de las zanjas para las tuberías, será la adecuada según la clase de terreno y atendiendo a lo que se especifica en los Planos. El fondo de la capa de asiento estará perfectamente nivelado para que los tubos se apoyen sin discontinuidad en una generatriz. La pendiente debe ser la que se especifique en cada tramo, con error menor de un dos por ciento (2%), en ningún punto debe cambiar el sentido de la misma. Cada veinticinco metros (25 m) se colocarán camillas de hormigón perfectamente niveladas como guías de la rasante de la tubería.

El asiento de los tubos se hará sobre una cama de arena de por lo menos diez centímetros (10 cm) y luego se cubrir la tubería con arena de hasta cinco centímetros (5 cm) sobre la generatriz superior.

b) La colocación de los tubos debe hacerse sin golpearlos ni dañarlos. Se bajarán colgados y podrá exigirse otra prueba de calidad, según se especifica en el Artículo 293, a los que se tiren desde lo alto de la zanja o presenten muestras de haber sido golpeados. Se presentarán los tubos a topo, previa la introducción del manguito y se asentarán de forma que se apoyen a lo largo de la generatriz.

Las uniones se efectuarán siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante y una vez terminadas se colocarán convenientemente en la parte de las juntas.

c) Las tuberías se probarán por tramos de unos doscientos cincuenta metros (250 m). Después de efectuarse la prueba correspondiente en presencia del representante del Ingeniero Director, y no antes, se procederá al relleno de las zanjas que se hará por tongadas sucesivas de veinte centímetros (20 cm), apisonadas y regadas convenientemente. La superficie superior se dejará lisa igual que los alrededores.

425.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por **metro lineal (ml)** de conducción totalmente instalada, incluyendo accesorios de fijación y montaje y piezas especiales, según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo y diámetro de conducción.

ARTÍCULO 426.- CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Cumplirán todo lo establecido en el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PGTS)** que se cita en el apartado 100.3 del presente Pliego.

426.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por **metro lineal (ml)** de conducción totalmente instalada, incluyendo accesorios de fijación y montaje y piezas especiales, según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo y diámetro de conducción.

CAPITULO V- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

ARTÍCULO 551.- HORMIGÓN MAGRO VIBRADO

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido **artículo 551 del PG-3/75**, con las modificaciones establecidas en el **Artículo 100** del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

551.1.- DEFINICIÓN

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimentos de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

551.2.- MATERIALES

551.2.1.- CEMENTOS

Se emplearán cemento **CEM IV/B 32,5 N**, con una dosificación de **175 Kg/m³**. Éste cumplirá las prescripciones del **artículo 202** del presente Pliego y las establecidas en la **RC-16** y el **PG-3**.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado, según la **UNE-EN 196-3**, no podrá tener lugar antes de las **dos horas (2 h)**.

551.2.2.- AGUA

El agua deberá cumplir las prescripciones del **artículo 280** de este Pliego.

551.2.3.- ÁRIDO

El árido cumplirá las prescripciones del **artículo 610** de este Pliego.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la **NLT-326**.

.- ÁRIDO GURESO

Se define como **árido grueso** a la parte del árido total **retenida** en el **tamiz 4 mm** de la **UNEEN 933-2**.

El **tamaño máximo** del árido grueso no será superior a **cuarenta milímetros (40 mm)**. Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El **coeficiente de Los Ángeles**, según la **UNE-EN 1097-2**, deberá ser **inferior a treinta y cinco (35)**.

El **índice de lajas**, según la **UNE-EN 933-3**, deberá ser **inferior a treinta y cinco (35)**.

.- ÁRIDO FINO

Se define como **árido fino** a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la **UNE-EN 933-2**.

El árido fino será arena natural rodada. El Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

El valor del equivalente de arena del árido fino, según la **UNE-EN 933-8**, no será inferior a setenta y cinco (75).

La curva granulométrica del árido fino, según la **UNE-EN 933-1**, estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 551.1, del **PG-3**.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la **UNE-EN 933-1**, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 551.1.

551.2.4.- ADITIVO

El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la **UNE-EN 934-2**.

Únicamente se autorizará el uso de los aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y la fórmula de trabajo.

551.3.-TIPO

La **resistencia media a compresión simple** a veintiocho días (28 d) del hormigón magro vibrado, referida a probetas cilíndricas, de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas según la **UNE-EN 12390-2** y ensayadas según la **UNE-EN 12390-3**, deberá estar **comprendida entre quince y veintidós megapascuales (15 a 22 MPa)**.

A efectos de este artículo, la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) se define como la media aritmética de los resultados obtenidos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el apartado 551.9.3 del PG-3.

La **consistencia** se determinará con cono de Abrams, según la norma **UNE 83313**, debiendo estar el asiento comprendido **entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm)**.

La masa unitaria del **total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2**, incluyendo el cemento, **no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado (250 kg/m³)**.

La **dosificación** de cemento **no será inferior a ciento setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (175 kg/m³)** de hormigón fresco y la relación ponderal de **agua/cemento (a/c)** **no será superior a ciento quince centésimas (1,15)**.

La **proporción de aire ocluido** en el hormigón fresco vertido en obra, según la **UNE 83315**, **no será superior al seis por ciento (6 %), en volumen**. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un insumo de aire; en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5 %), en volumen.

551.4.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

551.4.1.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del hormigón magro no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm de la UNEEN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a compresión simple, a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón magro. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias establecidas en este artículo.

551.4.2.- REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

551.4.3.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN MAGRO

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación. La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

551.4.4.- TERMINACIÓN

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie un acabado liso y homogéneo, según determine el Director de las Obras.

551.4.5.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN MAGRO

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

551.5.-TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 551.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

551.6.-ESPECIFICACIONES DE UNIDAD TERMINADA

551.6.1.- RESISTENCIA

La resistencia a compresión simple a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 551.3 de este artículo.

551.6.2.- ALINEACIÓN, RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Las desviaciones en planta, respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm) y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los Planos, con una tolerancia de ± 10 mm.

El espesor de la capa no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

551.6.3.- REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 551.3 del PG-3.

551.8.-LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

551.8.1.- GENERALIDADES

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón, transportado en camiones sin elementos de agitación, deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h), se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo establecido en el apartado 550.5.9 del PG-3.

551.8.2.- LIMITACIONES EN TIEMPO CALUROSO

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los treinta grados Celsius (30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

551.9.-MEDICIÓN Y ABONO

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por **metros cúbicos (m³)**, medidos sobre Planos, y se abonará de acuerdo con el siguiente precio del Cuadro de Precios:

Quedarán incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor de la capa.

CAPITULO VI.- PAVIMENTOS

ARTÍCULO 560.- ADOQUINADOS

560.1.-DEFINICIÓN

Se definen como adoquinados los pavimentos ejecutados con adoquines.

560.2.-MATERIALES

560.2.1.- ADOQUINES

Se definen como adoquines aquellos elementos prefabricados utilizados en pavimentaciones, que satisfacen los requisitos de la norma **Europea UNE-EN 1.338:04**.

Los adoquines están constituidos por dos capas (adoquines de doble capa o bicapa).

- **Capa vista:** Superficie que queda a la vista una vez colocado el adoquín.

- **Capa de base o apoyo:** Superficie paralela a la capa vista, que está en contacto con el suelo una vez colocado el adoquín.

560.2.1.1.- MATERIAS PRIMAS

Las características que las materias primas deben cumplir, se contemplan en la norma Europea **UNE-EN 1.338**, y son las siguientes:

- **Cemento**

Cumplirá los requisitos establecidos en la norma **UNE EN 197**, los establecidos en la norma **UNE 80.303** cuando se empleen cementos con características especiales y los establecidos en la norma **UNE 80.305** cuando se empleen cementos blancos.

- **Áridos**

Se emplearán procedentes de río, de mina o piedras trituradas. La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características señaladas en la norma **UNE-EN 1.338**.

- **Agua**

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen el fraguado y endurecimiento de los hormigones.

- **Adiciones y Aditivos**

Se podrán utilizar adicciones y aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado, sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

- Pigmentos

Se utilizarán pigmentos inorgánicos.

560.2.1.2.- FORMA Y DIMENSIONES

- Dimensiones Nominales

Las dimensiones nominales que se definen serán fijadas por el fabricante, debiendo cumplir (salvo los accesorios complementarios) los requisitos expuestos a continuación.

- Tolerancias Dimensionales

Los adoquines que sean ensayados de acuerdo con la norma **UNE-EN 1.338**, deberán satisfacer las dimensiones nominales declaradas por el fabricante, dentro de las tolerancias que se indican en la Tabla 560.1.I (longitud, anchura y espesor) y el apartado de "ortogonalidad de la cara vista".

Los adoquines cumplirán los requisitos dimensionales si, para cada dimensión nominal ensayada, el valor medio de la muestra satisface la dimensión nominal declarada por el fabricante, dentro de las tolerancias establecidas.

Espesor nominal del adoquín (mm)	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
<100	± 2	± 3
≥100	± 3	± 4

NOTA: Tanto la longitud, como la anchura y el espesor del adoquín se comprobarán según los métodos de ensayo descritos en la norma UNE EN 1.338:04

Tabla 560.1.I.- Tolerancias dimensionales

No serán admisibles diferencias superiores a 3 mm entre dos medidas de longitud, anchura y espesor efectuadas sobre un adoquín individual.

Por otro lado, para otras dimensiones planas de adoquines no cuadrados o rectangulares, las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante.

- Espesor de la doble capa

El espesor de la doble capa, medido entre el plano de la cara vista y el límite inferior de la doble capa, será prácticamente uniforme en toda la superficie de corte y rotura, y no será inferior a 4 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma **UNE EN 1.338**.

- Ortogonalidad de la cara vista en adoquines rectangulares o cuadrados.

La máxima diferencia entre las medidas de las dos diagonales de un adoquín rectangular será de 5 mm para los adoquines de la Clase 1 y de 3 mm para los adoquines de la Clase 2. Esto no se aplicará cuando la longitud de las diagonales no exceda de 300 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma **UNE EN 1.338**.

- Clasificación de las formas de los Adoquines.

Los Adoquines Prefabricados de Hormigón se pueden clasificar por su forma, en tres categorías. Así, podemos distinguir:

- Adoquines machihembrados multidireccionalmente.

Bajo este nombre se incluyen todas las formas de adoquines caracterizados por tener entrantes y salientes (dientes) en sus cuatro caras laterales, de modo que encajan unas con otras de forma parecida a las piezas de un puzzle. Este tipo de adoquines son adecuados para una disposición en planta, tipo espina de pez.

- Adoquines machihembrados unidireccionalmente.

Incluyen unidades con entrantes y salientes en sólo dos de sus cuatro caras laterales. Generalmente, este tipo de adoquines se suele colocar en una disposición en planta tipo parquet.

- Adoquines clásicos.

Comprende unidades sin entrantes ni salientes (no dentadas) en ninguna de sus caras laterales, de modo que no existe encaje entre las distintas piezas. Para desarrollar el entrelazado entre las distintas piezas, el factor fundamental es la precisión en su colocación. En el presente Proyecto, y salvo especificación en sentido contrario por parte de la Dirección Facultativa, se emplearán este tipo de adoquines.

560.2.1.3.- ASPECTO, TEXTURA Y COLOR

- Aspecto.

Su comprobación se realizará de acuerdo con el método de ensayo descrito en la norma **UNE EN 1.338**.

- Textura y color.

En el caso de adoquines fabricados con texturas superficiales especiales, la textura será descrita por el fabricante.

Los colores pueden estar contenidos en la doble capa o en todo el adoquín, a elección del fabricante.

Los adoquines descritos como de color natural no contendrán pigmentos ni cementos pigmentados. Ocasionalmente se pueden producir eflorescencias superficiales y no son perjudiciales, ya que al poco tiempo de su utilización desaparecen.

560.2.1.4.- PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Cuando se ensayen de acuerdo con los métodos descritos en la norma **UNE EN 1.338**, los adoquines deberán satisfacer los siguientes requisitos en el momento de la entrega o bien ser declarados adecuados para su uso por el fabricante.

- Absorción de agua.

La norma Europea **UNE EN 1.338** establece dos clases de adoquines, en función de que estas características sean o no exigidas. Los adoquines que cumplan este requisito son resistentes a las heladas.

Se ha adoptado el requisito más exigente, esto es, el coeficiente de absorción de agua correspondiente a la clase 2 y que es menor o igual del seis por ciento ($\leq 6\%$).

- Esfuerzo de rotura.

La resistencia a este esfuerzo, no será inferior a 3,6 MPa, y ninguno de los resultados individuales será inferior a 2,9 MPa.

Los adoquines cumplirán este requisito si el valor medio de la resistencia a este esfuerzo de la muestra, determinado mediante el método descrito en la norma **UNE EN 1.338**, no es inferior a 3,6 MPa y no se han obtenido valores inferiores a 2,9 MPa.

- Resistencia al desgaste por abrasión.

El desgaste D determinado por el método descrito en la norma **UNE EN 1.338**, no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines de la muestra.

560.2.2.- ARENA

Se recomienda el uso de materiales que cumplan con los requisitos de la tabla 560.2.I, pudiendo la Dirección Facultativa exigir su uso. El **contenido máximo de materia orgánica será inferior al 3%**.

Propiedades según UNE 7050	Capa de Arena	Arena de Sellado
Tamaño en mm	% que pasa	% que pasa
10	100	100
5,00	50-85	100
2,50	10-50	100
1,25	0-5	90-100
0,630	--	60-90
0,315	--	30-60
0,160	--	15-30
0,080	--	5-10

Tabla 560.2.I.- Requisito de las arenas del lecho y de las arenas de sellado

Las arenas deberán ser elegidas de modo que no se degradasen bajo tráfico, para ello se debe tener en cuenta lo especificado en las normas **UNE 83.115** y **UNE-EN 1097-2** sobre la **friabilidad de la arena** y el **desgaste de Los Ángeles** del árido propiamente dicho. El uso de arenas calizas deberá evitarse.

560.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

560.3.1.- SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

Los adoquines deberán ir identificados según lo especificado en la norma **UNE EN 1.338**.

En el momento de la entrega se dará conformidad a la cantidad, marcado y aspecto, cuando los adoquines sean sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y que deberán haber sido aprobados por el Director de las obras conforme a las especificaciones de los planos del Proyecto.

560.3.2.- PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA

Una vez realizadas las operaciones de excavación y/o terraplenado precisas, se procederá a la compactación adecuada de la explanada (al menos de 40 cm de profundidad), de forma que se garantice la capacidad portante exigida. La compactación vendrá definida por alguna de las siguientes condiciones:

- Índice de Huecos (e) menor o igual al 5%.

- Densidad mayor o igual de la que corresponde al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

- Densidad seca mayor o igual de la que corresponde al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

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.

Si la explanada original no posee las características portantes necesarias, se deberá proceder al tratamiento de la misma. Así, para explanadas con un Índice CBR < 5% es conveniente colocar en la parte superior una capa de explanada seleccionada, cuya misión es proporcionar una plataforma de trabajo firme sobre la cual la subbase y/o la base puedan ser adecuadamente compactadas. Además, esta capa sirve para proteger a los suelos de ser debilitados por el paso de los vehículos necesarios para la ejecución del firme. Genéricamente, la capa de explanada seleccionada contendrá material cuyo CBR > 15% y cuya máxima densidad seca modificada no sea inferior al 93%. El espesor de esta capa dependerá de la capacidad portante de la explanada (Tabla 560.3.I).

Índice CBR de la explanada	Espesor mínimo de la explanada seleccionada
5%	15 cm
2%	30 cm

Tabla 560.3.I.- Espesor mínimo de la explanada seleccionada

En todo caso, se atenderá a lo prescrito en el PG-3/75

560.3.3.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBBASE

En general, se seguirán las determinaciones del artículo 510 “Zahorras” del presente pliego, con las especificaciones siguientes.

En caso de haber sido prevista en los correspondientes planos, se procederá a la extensión de la subbase en tongadas con un espesor comprendido entre los 10 y los 15 cm para que se obtenga, en todo el espesor, el grado de compactación exigido.

La subbase, como ya se indicó al iniciar este apartado, se extiende en tongadas cuyo espesor compactado esté comprendido entre los 10 y los 15 cm.

La compactación se continuará hasta que la **densidad** sea como mínimo mayor o igual a la que corresponda al **95%** de la máxima obtenida en el ensayo **Proctor modificado**.

La superficie acabada no deberá rebasar a la establecida teóricamente en ningún punto, ni diferir de ella en más de 1/5 del espesor previsto en los planos, para la subbase granular.

560.3.4.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA BASE

Una vez extendida y compactada la subbase, en su caso, se procederá a la extensión de la base. En el caso de bases granulares se atenderán las especificaciones del artículo 510 “Zahorras” del presente pliego, de forma análoga a la subbase granular, pero con un grado de compactación mayor, que debe alcanzar como mínimo el 98% del ensayo Proctor modificado.

Las tolerancias en la superficie acabada quedan reflejadas tanto para la explanada, la subbase y la base en la Tabla 560.3.II Como método práctico, el acabado de la base debería ser similar al exigido en una superficie de carreteras con un riego de imprimación bituminoso.

Si no existieran especificaciones, se recomienda que la base no debería desviarse de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm. En ningún caso, la capa de arena se podrá sustituir por material de la base cuando las compensaciones en los niveles de la base estén fuera de las tolerancias especificadas.

Tras la compactación y ajuste, si así lo considerara oportuno el Director de las obras, se procederá al sellado de la base con una ligera aplicación de un betún de curado rápido o una emulsión bituminosa. El objetivo

de este sellado es evitar que durante los dos o tres primeros meses tras la ejecución del pavimento, las filtraciones de agua a través de las juntas del pavimento puedan dañar a la base de material suelto. Este sellado no será objeto de abono independiente.

En el caso de bases de hormigón magro, se acatará lo dispuesto en el artículo 551 “Hormigón magro vibrado” del presente pliego, además de las especificaciones siguientes.

El curado se realizará con productos filmógenos que eviten la pérdida de agua en el primer período de endurecimiento del hormigón.

Las únicas juntas que se realizarán, serán juntas longitudinales y transversales de hormigonado. Las juntas transversales se dispondrán perpendicularmente al eje del vial. No se sellará ninguna junta.

En cualquier caso, la preparación de la base deberá extenderse hasta los bordes de confinamiento. El espesor de la base compactada bajo los bordes de confinamiento no debe ser menor de 10 cm.

Capa	Tolerancia
Explanada	-50 mm; + 15 mm
Explanada seleccionada Subbase	-50 mm; + 10 mm
Base	-30 mm; + 10 mm

Tabla 560.3.II.- Tolerancias Superficiales

560.3.5.- EJECUCIÓN DE LOS BORDES DE CONFINAMIENTO

Los pavimentos de adoquines Prefabricados de Hormigón requieren un elemento que los confine, cuya función es contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento. Este elemento debe constituirse antes de proceder a la colocación de los adoquines.

El borde de confinamiento debe apoyarse, como mínimo, 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines. Los bordes de confinamiento estarán situados sobre hormigón, y se tomará la precaución de sellar las juntas verticales entre los elementos contiguos. Esto evita la salida de la arena (capa de arena y arena de sellado).

560.3.6.- EXTENSIÓN Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA

Constituye el elemento fundamental que va a influir sobre el comportamiento futuro del pavimento. Una vez que la arena ha sido adecuadamente seleccionada, debe tenerse especial cuidado, tanto en su extensión como en el control del contenido de humedad. Conviene recordar que por su granulometría no es una arena propiamente dicha, sino un árido un poco más grueso. Para finalizar la compactación, se recomienda un contenido de humedad entre un 6% y un 8%, es decir, la arena no estará seca ni saturada.

La extensión de la capa de arena debe hacerse de modo que, la cantidad de arena colocada diariamente

permita precisamente que los adoquines colocados cada día sean completados. Una vez que se ha extendido la arena, ésta no debe permanecer a la intemperie esperando la colocación de los adoquines. Una vez que la arena ha sido nivelada, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado.

560.3.7.- COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES

Los adoquines serán colocado conforme al diseño recogido en los planos del Proyecto y a las especificaciones del Director de obra. Se prestará especial atención a la colocación de los primeros adoquines de cada paño.

560.4.-MEDICIÓN Y ABONO

Los adoquinados se abonarán por **metros cuadrados (m²)** de superficie de pavimento realmente ejecutados, conforme a lo especificado en los Cuadros de precios.

CAPITULO VII.- CONDUCCIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES

ARTÍCULO 293.- TUBOS Y CONDUCTOS A EMPLEAR EN CONDUCCIONES Y COLECTORES

293.1.-TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

293.1.1.- TUBOS DE PVC OBTENIDOS POR EXTRUSIÓN (PVC)

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento (**1%**) de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro, en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico **de uno con treinta y cinco a uno con cuarenta y seis** (1,35 a 1,46 Kg/dm³) (UNE 53020)
- Coeficiente de dilatación lineal **de una ochenta (80) millonésima por grado centígrado** (°C⁻¹) (UNE 53126)
- Temperatura de reblandecimiento **no menor de ochenta grados centígrados (80°C)**, siendo la carga **del ensayo de un kilogramo** (1 kg.) (UNE-EN 727).
- Módulo de elasticidad **a corto plazo mayor a cuatro mil megapascals** (4.000 MPa).

- Resistencia a tracción axial **mayor de cuarenta y ocho megapascals (48 MPa)**.
- Absorción máxima de agua **de cuatro miligramos por centímetro cuadrado** (4 mg/cm²) (UNE-EN 1452)
- Opacidad **tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente** (UNE-EN ISO 13468).
- Dureza del elastómero **mayor a 60± IRHD**.

293.1.2.- TUBOS DE PVC MOLECULARMENTE ORIENTADO (PVC-O)

- Definición:

La tecnología de fabricación usada en la producción de tubos a presión de PVC-O, modifica la estructura molecular de tubos de PVC (Tubos base) reorientando las moléculas en sentido circunferencial. El objetivo de esta reorientación molecular es aumentar las propiedades físicas de la tubería final en sentido circunferencial y radial, en comparación con tubos de PVC de similar diámetro exterior y presión.

Los tubos de PVC-O se suministran en longitudes efectivas de 6 m., con los accesorios mecánicos integrados y con las juntas de caucho. Accesorios convencionales con unión mecánica, en PVC o metálicos revestidos, han sido utilizados con los tubos PVC-O.

Los tubos de PVC-O no se pueden unir utilizando técnicas de encolado o pegado.

- Tubo base:

Tubo de PVC extrusionado que cumpliendo los requerimientos de esta especificación es sometido posteriormente a un cambio en su orientación molecular.

- Tubo orientado molecularmente (MOPVC):

Tubo final producido a partir del tubo base y conforme a las exigencias de esta especificación.

- Ensayos de control de calidad:

Los ensayos de control de calidad son ensayos de corto plazo, realizados para comprobar la conformidad del producto con las especificaciones técnicas de aplicación.

- Ensayos de tipo:

Los ensayos de tipo son destinados a prever el comportamiento de un producto a largo plazo.

- Material:

- Material base

El Material a partir del cual se produce el tubo base, con el que posteriormente los tubos de PVC-O son fabricados, consiste principalmente en resina de policloruro de vinilo a la que se la añaden los aditivos necesarios para facilitar las condiciones de fabricación y durabilidad de los tubos.

- Material reprocesado de los tubos base

Únicamente para los diámetros nominales de 4” y 110 mm se permite el uso del material reprocesado propio, que proviene de los tubos base producidos de acuerdo con esta especificación y molido bajo la supervisión del fabricante.

- Juntas de estanquidad en elastómero:

Las juntas de estanquidad en elastómero deben cumplir con la norma UNE-EN 681.

- Características geométricas:

⑨ Tubos

Las dimensiones y tolerancias de los tubos finales deben ser conformes a los valores indicados en la Tabla.

Presión Nominal (bar)			PN 12,5		PN 16		PN 20		PN 25	
Diámetro Nominal (DN)	Diámetro exterior (OD)		Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (DI)	Espesor Nominal (e)
	min.	max.								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
110	110,0	110,4	104,4	2,4	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
140	140,0	140,5	133,0	3,0	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	3,5	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	4,3	189,2	4,4	187,4	5,5	184,4	6,9
250	250,0	250,8	237,4	5,4	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	6,8	298,0	6,9	295,2	8,7	290,6	10,8
355	355,0	356,1	337,0	7,7	335,8	7,8	332,6	9,8	327,4	12,2
400	400,0	401,2	379,8	8,7	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
500	500,0	501,5	474,6	10,9	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	-	-	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6

Tabla 293.1.I

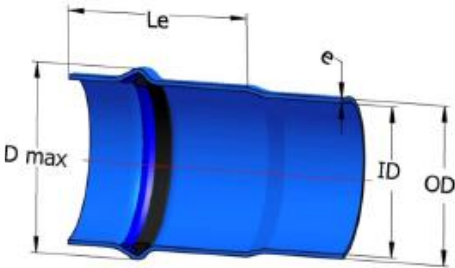


Figura 293.1.I

La longitud efectiva estándar de los tubos de PVC-O es de 6 m. Si se requiere otra longitud alternativa de tubería, no deberá ser inferior a la especificada a 23 ± 2º C.

Los tubos de PVC-O son suministrados con el extremo macho achaflanado. Las dimensiones del chaflán son conformes a la Figura 1.

⑨ Juntas integradas

La profundidad mínima de la embocadura para las embocaduras con juntas de estanquidad en elastómero es la indicada en las Tablas.

Diámetro nominal del tubo (mm)	Profundidad mínima “m” (mm)
110	75
160	86
200	94
250	106
315	118
400	130

Tabla 293.1.II

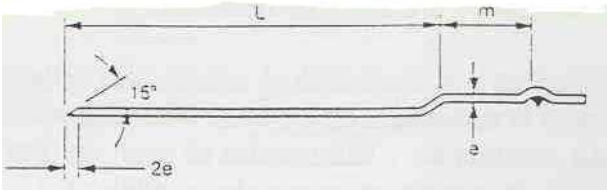


Figura 293.1.II- Longitud efectiva y profundidad de embocadura.

Todos los tubos de PVC-O deben ser marcados de forma indeleble y legible en color negro, a intervalos no superiores a 1 m., a lo largo de dos bandas situadas en generatrices opuestas del tubo. El marcado debe incluir la siguiente información:

- a) Identificación del fabricante
- b) Referencia a la norma UNE correspondiente.
- c) Las letras PVC-O
- d) La presión nominal del tubo
- e) El diámetro nominal del tubo
- f) Identificación del lote
- g) La marca de certificación de un tercero

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-ISO-16422.

293.2.-TUBOS DE POLIETILENO

Estarán hechos de polietileno puro. Podrán ser fabricados a alta presión, llamado polietileno de baja densidad, o fabricada a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma **UNE-EN 12201**. En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas **UNE-EN 12201**.

El polietileno puro fabricado a alta presión (baja densidad) que se utilice en tuberías, tendrá las siguientes características:

- 2 **Peso específico** hasta novecientas treinta milésimas **(0,930 gr/mm)** (UNE 53188).
- 2 **Coefficiente de dilatación lineal** de doscientos a doscientos treinta **(200 a 230)** milésimas por grado centígrado (°C). En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación, dan lugar, en las condiciones, a incrementos tensionales de poca consideración. **(UNE 53126)**.
- 2 **Temperaturas de reblandecimiento** mayor o igual a ochenta y siete grados centígrados **(87°C)**, realizado el ensayo con carga de un kilogramo **(1 kg.)** (UNE 53118).
- 2 **Índice de fluidez** se fija como máximo en dos gramos **(2 gr.)** por diez minutos **(10 min.)** (UNE 53118).
- 2 **Módulo de elasticidad** a veinte grados centígrados **(20°C)** igual o mayor que mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado **(1.200 kg./cm²)**.
- 2 **Valor mínimo de la tensión máxima** (resistencia a la tracción dr) del material a tracción, no será menor de cien kilogramos por centímetro cuadrado **(100 kg./cm²)** y el alargamiento a la rotura no será inferior al trescientos cincuenta por cien **(350%)**.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería, tendrá las siguientes características:

- 2 **Peso específico** mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por milímetro **(0,940 gr./mm)**.
- 2 **Coefficiente de dilatación lineal** de doscientos a doscientos treinta **(200 a 230)** milésimas por grado centígrado (°C). En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación, dan lugar en las coacciones o incrementos tensionales de poca consideración. **(UNE 53126)**.
- 2 **Temperaturas de reblandecimiento** no menor de cien grados centígrados **(100°C)**, realizado el ensayo con carga de un kilogramo **(1 kg.)**.
- 2 **Índice de fluidez** se fija como máximo en cuatro décimas de gramo **(0,4 gr.)** por diez minutos **(10 min.)**.
- 2 **Módulo de elasticidad** a veinte grados centígrados **(20°C)** igual o mayor que nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado **(9.000 kg./cm²)**.
- 2 Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción dr) **del material a tracción, no será menor que ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 kg./cm²) y el alargamiento a la rotura no será inferior al ciento cincuenta por cien (150%), con velocidad de cien más o menos veinticinco (100 ± 25) milímetros por minuto (mm/min.)**.

El material del tubo, estará en definitiva constituido por:

- 2 Polietileno puro
- 2 Negro de humo **finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción del dos por ciento (2%) con una tolerancia de más o menos dos décimas (0,2)**

Eventualmente otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3%) y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- a. Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- b. Fecha de fabricación (mes y año).
- c. Tipo de material.
- d. Diámetro nominal, DN.
- e. Presión nominal, PN.

- f. Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- g. Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- h. Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

ARTÍCULO 294.- ACCESORIOS DE CONDUCCIONES

Se entenderá por accesorios todos aquellos elementos de la conducción, tales como reducciones, codos, tes, bridas ciegas, y otras que se monten en la construcción, sin ser tubos rectos normales.

Las curvas verticales u horizontales de gran radio, podrán hacerse con tubos rectos, siempre y cuando el ángulo que formen los ejes de dos tubos consecutivos, no sea superior a cinco grados centesimales, la máxima abertura de la junta no será, en ningún caso, superior a un centímetro y medio (1,5 cm), en tubos de diámetro superior a 700 mm. Podrán admitirse ángulo y aberturas mayores, siempre que el Contratista justifique debidamente, que el tipo de juntas empleadas admite variaciones sin pérdidas de estanqueidad.

Todos los accesorios, cumplirán las condiciones geométricas, mecánicas e hidráulicas, que se prescriben para tubos rectos.

La forma y dimensiones de los accesorios serán las que marcan como normales y corrientes en los catálogos de casas especiales en la construcción y de suficiente garantía, a juicio del Ingeniero Director Técnico.

El Contratista se obliga a colocar aquellos accesorios que le ordene el Ingeniero Director de la Obra.

Las principales características técnicas de los accesorios y piezas especiales utilizadas en las conducciones del presente proyecto son, a modo orientativo, las siguientes:

- En general, será de fundición dúctil GGG50, fabricadas según ISO 9002, DIN 28605 (para PN 16) y según DIN 28606 (para PN 25).
- Levarán protección anticorrosivo (pintura epoxi) aplicada electrostáticamente, color azul RAL 505, con espesor mínimo de 200 µm.

Los accesorios empleados serán todos los necesarios para el correcto funcionamiento de la conducción, siendo, en general, los siguientes: codos (11º 15', 22º30', 30º, 45º y 90º), conos de reducción, Tes, collarines de toma, adaptadores de bridas, bridas ciegas, etc.

294.1.-MEDICIÓN Y ABONO

Los accesorios de las conducciones se entenderán incluidos en el metro lineal de conducción, tal y como se especifica en el Artículo 425, y según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo y diámetro de conducción.

ARTÍCULO 295.- PIEZAS ESPECIALES EN CONDUCCIONES

La instalación de piezas especiales como válvulas y otros aparatos o mecanismos, que han de formar parte de las Obras, se hará de suerte, que puedan dar satisfactoriamente el servicio al que están destinadas y funcionen correctamente y con toda facilidad.

Cuando en el presupuesto no se consigne una partida especial para el abono de gastos de instalación, se entenderá que se hayan incluidas en el precio de las referidas compuertas, válvulas y aparatos, máquinas y mecanismos que forman parte de las obras.

295.1.-VÁLVULAS

Las válvula serán de la mejor calidad que existan en el mercado, y galvanizadas.

Sus condiciones mínimas exigidas son:

- Serán probadas a una presión doble de la de uso, y con valor mínimo de quince atmósferas (15 at.)
- Las válvulas tendrán los cuerpos, tapas, compuertas, domos, prensaestopas, de fundición gris, de las especificadas en el Pliego, y torneadas con precisión, perfectamente pintadas o embetunadas, exterior e interiormente.
- Los avientes serán de bronce, situados en el cuerpo dos y dos manos, hasta lograr un cierre absolutamente hermético.
- Los husillos serán de bronce forjado con martillo pilón y torneados para formar la rosca, y así mismo, serán de bronce, las tuercas de los husillos.

Los husillos tendrán las dimensiones mínimas siguientes:

Para válvulas de 60 mm de , de	20 mm de ϕ
Para válvulas de 100 mm de , de	25 mm de ϕ
Para válvulas de 125 mm de , de	25 mm de ϕ
Para válvulas de 150 mm de , de	30 mm de ϕ
Para válvulas de 175 mm de , de	30 mm de ϕ

- Para válvulas de 200 mm de , de 30 mm de ϕ
- Para válvulas de 250 mm de , de 30 mm de ϕ
- Para válvulas de 300 mm de , de 35 mm de ϕ

Únicamente han de cumplir las condiciones de ser adaptables a las necesidades y tener una garantía de fabricación de una casa especializada, que permita al Director de la Obra aceptar el modelo idóneo.

295.3.-MEDICIÓN Y ABONO

Las piezas especiales de las conducciones, y salvo especificación en sentido contrario, se entenderán incluidas en el metro lineal de conducción, tal y como se define en el Artículo 425, y según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo y diámetro de conducción.

CAPITULO VIII.- MATERIALES REDES ELÉCTRICAS

ARTÍCULO 296.- MATERIALES Y CONDUCTORES EN REDES ELÉCTRICAS

296.1.-CONDUCTOR DE ALUMINIO - ACERO

- El conductor empleado será de cable desnudo de aluminio con alma de acero.
- Se compondrá de treinta (30) alambres de aluminio y siete (7) de acero de 1,6 mm.
- El diámetro total será de 11,2 y la sección total de 74,4 mm2.
- El peso específico será de 0,277 kg./ml y sus características no serán inferiores a los siguientes valores:
 - Módulo elástico E = 8.200 kg./mm²
 - Coeficiente de dilatación lineal 17,8 x 10 1°C
 - Carga mínima a la rotura 2.840 kg.

El cable será engrasado con grasa neutra de punto de goteo superior a 50°C y cumplirá la Norma UNE 20160, 1ª revisión.

296.2.-APARAMENTA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida, serán procedentes sólo de firmas de reconocida solvencia, no debiendo ser instalados sin haber sido antes reconocidos por el Ingeniero Director de las Obras, quien podrá rechazarlos si a su juicio, no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que el Contratista tenga derecho a indemnización por ello.

La tensión mínima nominal de serie sería de veinte y tres (23) Kv. para la aparamenta de alta tensión y quinientos (500) voltios para la baja tensión.

Los amperajes mínimos nominales de serie para aparamenta, así como la capacidad de ruptura y poder de corte y cierre de las protecciones habrán de ajustarse.

296.3.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los materiales para redes eléctricas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

ARTÍCULO 299.- PREINSCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES

299.1.-ENSAYOS EN MATERIALES

No procederá el empleo de los materiales sin antes ser examinados en los términos y forma que prescribe el Ingeniero Director, salvo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego. Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por orden del Ingeniero Director o Agente en quien al efecto delegue. En el caso de que al realizarse no se encontrase conforme el Contratista con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Material de Construcción, perteneciente al centro de estudios y experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio por ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se hayan comprendidos en el precio del Presupuesto.

La Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayo de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación. A estos efectos el Contratista, en caso de proceder por sí mismo a la fabricación de tubos, deberá introducir este derecho de la Administración en su contrato con el Fabricante.

El Fabricante avisará a la Dirección de la Obra, con quince (15) días de antelación como mínima, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas. Del resultado de los ensayos se levantará un Acta firmada por el representante de la La Administración, el Fabricante y el Contratista.

El Director de la Obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podría exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron de forma satisfactoria los ensayos.

El Ingeniero Director tendrá, además, la facultad de ordenar en cualquier momento, si así lo estima necesario, la repetición de las pruebas sobre las piezas ensayadas en fabrica.

Los ensayos que prescribe el Pliego General de Condiciones Facultativas de Tuberías de Abastecimiento de Agua se realizarán a juicio del Ingeniero Director.

299.2.-MEDICIÓN Y ABONO

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en el exigida, o en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconocieran o demostrasen que no eran adecuadas para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las necesidades y condiciones, o llenen el objeto a que se destinan.

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

299.3.-MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista a la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de Calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

299.4.-RESPONSABILIDADE DEL CONTRATISTA

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

PARTE 4ª.- ESTRUCTURAS

CAPITULO I.- COMPONENTES

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN

Cumplirá, en general, lo especificado en el referido artículo 600 del PG-3/75 y en la EHE-08, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

600.1.-DEFINICIÓN

Se emplearán también como armadura pasiva en el hormigón pretensado.

600.2.-MATERIALES

Se emplearán barras corrugadas de acero de los tipos y características definidos en el artículo 240 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Su forma, dimensiones y tipo de barra.

600.3.-COLOCACIÓN

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El recubrimiento mínimo de las armaduras será el indicado en los planos y en su defecto el prescrito en la Instrucción EHE-08.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del Director de las Obras antes de su utilización. Su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

ARTÍCULO 601.- ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

601.1.-DEFINICIÓN

Se definen como armaduras activas, a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro de las armaduras
- Colocación y fijación de las vainas
- Colocación de los anclajes

- Enfilado de las armaduras
- Tesado de las armaduras
- Anclaje de las armaduras
- Inyección de la lechada de cemento dentro de las vainas

601.2.-MATERIALES

Las armaduras se ajustarán al tipo de acero indicado en los planos de Proyecto, y a lo prescrito en los artículos 244 “Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado”, 245 “Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado”, 246 “Tendones para hormigón pretensado”, 248 “Accesorios para hormigón pretensado”.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir armaduras activas. Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del Director de la obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

- Armaduras pretesas, las que se tesan antes del vertido de hormigón, al que transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.
- Armaduras postesas, las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

601.3.-TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el apartado 601.3 del artículo 601 del PG-3 en vigor.

601.4.- COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS

Se estará a lo dispuesto en el apartado 601.4 del artículo 601 del PG-3 en vigor.

601.5.- DISTANCIAS ENTRE ARMADURAS Y RECUBRIMIENTOS

Se estará a lo dispuesto en el apartado 601.5 del artículo 601 del PG-3 en vigor. Asimismo, se cumplirán las prescripciones sobre distancias entre armaduras y recubrimientos en armaduras activas a emplear en hormigón pretensado de la Instrucción sobre Hormigón Estructural (EHE-08)

601.6.- TOLERANCIAS Y COLOCACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el apartado 601.6 del artículo 601 del PG-3 en vigor. Asimismo, se cumplirán las prescripciones sobre tolerancias y colocación de armaduras activas a emplear en hormigón pretensado de la Instrucción sobre Hormigón Estructural (EHE-08).

La posición de los tendones en cualquier sección transversal de elemento podrá variar en el porcentaje respecto a la dimensión de la pieza reflejada en los Planos. En caso contrario, según prescripción del PG-3, la variación máxima será un tres por ciento (3%) de la dimensión de la pieza, paralela al tendón siempre que dicho valor no exceda de veinticinco milímetros (25 mm) Pero si el citado desplazamiento no afecta al canto útil de la sección ni a la colocación del hormigón, la tolerancia anteriormente indicada podrá aumentarse al doble.

601.8.-MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por kilogramos (kg) de acero especial para pretensado, según las especificaciones de los planos del Proyecto. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Las vainas, acopladores y empalmes, anclajes y demás accesorios se consideran incluidos en el precio de la unidad, así como la colocación, tesado, inyección y eventuales cánones y patentes de utilización.

Estos criterios incluyen las pérdidas de material y los empalmes que se hayan efectuado.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

Cumplirán, en general, lo especificado en el referido artículo del PG-3/75 y en la Instrucción EHE-08, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan las siguientes estipulaciones:

610.1.-TIPOS DE HORMIGONES

Se indican a continuación los tipos de hormigones utilizados en las diferentes partes de las obras incluidas en el presente Proyecto, cumpliéndose en todos los casos las características definidas por la Instrucción EHE-08 para el material correspondiente:

- HA-30/P/20/IIIb+Qb

Utilizado en lastres de flotación, muertos de hormigón y demás elementos en hormigón armado en la zona marítima.

610.2.-MATERIALES

- **Cemento.**

Limitaciones de empleo:

- No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.
- Si el Director de las obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de las obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

- En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.
- El cemento suministrado cumplirá las prescripciones especificadas en el Pliego **RC-16** y en la norma **UNE EN 197**.

- **Árido fino.**

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, de acuerdo con la Norma UNE EN 1367-2.

- **Árido grueso.**

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, de acuerdo con la Norma UNE EN 1367-2.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40) UNE EN 1097.

- **Almacenamiento de áridos.**

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

- **Productos de adición.**

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en las armaduras, etc.

Al Director de las Obras les serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Instrucción EHE-08.

- **Acelerantes y retardadores de fraguado.**

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica.

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

- **Cloruro cálcico.**

En hormigones armados y pretensados, se prohíbe su uso.

En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que el Director de las Obras autorice su empleo con anterioridad y de forma expresa. Para ello será indispensable la realización de ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá de dos (2) por ciento en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

610.3.-DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La dosificación de los materiales se hará siempre por peso.

La dosificación de cemento por metro cúbico (m^3) de hormigón fresco no superará en ningún caso los $400 \text{ kg}/m^3$, ni será inferior a $275 \text{ kg}/m^3$ para hormigones armados, $200 \text{ kg}/m^3$ para hormigones en masa (HM-20/P/20/I) y $150 \text{ kg}/m^3$ para hormigones de limpieza y nivelación. Los hormigones de resistencia característica igual o inferior a $25 \text{ N}/mm^2$ se elaborarán con cemento CEM I, II o IV 32.5N. Los de resistencia característica superior a $25 \text{ N}/mm^2$ se elaborarán con cemento CEM I, II o IV 42.5N.

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular el hormigón y utilizado en los tableros de puentes, deberá presentar, antes de la adición de superplastificantes, una consistencia plástica, con asiento en el cono de Abrams entre 3 y 4 cm.

610.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes.

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el

hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

210.5.1.- ENSAYOS PREVIOS

Al menos antes de emplear hormigones de resistencia característica $\geq 30 \text{ N/mm}^2$ ha de efectuarse el estudio de su composición a fin de determinar la dosificación más conveniente. A tal efecto se realizarán los ensayos previos para determinar la influencia de la granulometría de los áridos, la dosificación de cemento, la relación agua-cemento y el tipo y cantidad de los aditivos, sobre la consistencia y resistencia a compresión del hormigón. Este estudio deberá ser presentado a la Dirección de la Obra por lo menos 60 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08.

210.5.2.- ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Ingeniero Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos característicos se realizarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08 y sus resultados deberán ser presentados a la Dirección de Obra por lo menos 15 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón.

210.5.3.- ENSAYOS DE RESISTENCIA

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la resistencia a siete (7) días y a veintiocho (28).

El tipo y grado de compactación de las probetas, habrá de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

610.6.- EJECUCIÓN

210.6.1.- FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, los demás áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura, utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto.

La mezcla en central será obligatoria para todos los hormigones empleados en la obra.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

210.6.2.- VERTIDO DEL HORMIGÓN

Si se trata de hormigonar un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se coloque la mayor masa posible de hormigón fuera del contacto con el elemento anteriormente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice a todo lo ancho y con todo su espesor, procurando avanzar de centro de vano hacia apoyos.

En elementos verticales, el hormigonado se efectuará de modo que su vertido no dé origen a la segregación del hormigón y removiendo enérgicamente la masa, para que no quede aire aprisionado, y vaya asentando de modo uniforme.

210.6.3.- JUNTAS

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en 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 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.

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.

210.6.4.- CURADO DEL HORMIGÓN

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado (ver artículo 280 del PG-3/75).

Las tuberías que se empleen 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 riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

210.6.4.- CONTROL DE CALIDAD

Para comprobar, a lo largo de la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón colocado es igual o superior a la de proyecto, se realizará un control estadístico del mismo, siguiendo las disposiciones de la Instrucción EHE-08.

Con generalidad el control de hormigón y sus componentes se realizará según las disposiciones de la Instrucción EHE-08. Respecto al control de la ejecución, con carácter general se adopta un nivel de control normal.

610.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las superficies de 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 del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

Para evitar las eflorescencias por cal libre del fraguado, la consistencia del hormigón será seca, salvo indicación contraria, empleándose, si fuera preciso, un fluidificante para facilitar su puesta en obra, no obstante, las que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

210.7.1.- TOLERANCIAS

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

- **Superficies vistas:** cinco milímetros (5 mm)
- **Superficies ocultas:** veinte milímetros (20 mm)

Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (+/- 4 mm.) con una regla de cuatro metros (4 m.) de longitud en cualquier sentido.

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

A las tolerancias anteriores se añaden las establecidas en el Anejo Nº 11 “Tolerancias” de la Instrucción EHE-08.

210.7.2.- REPARACIÓN DE DEFECTOS

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.8.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, deducidos de las dimensiones de los elementos que figuran en los planos. El precio incluye materiales, elaboración, transporte, vertido, compactación, aditivos y las partes proporcionales de elementos auxiliares a lo largo del proceso de ejecución y puesta en obra y será para cada tipo de hormigón el que figure en los Cuadros de Precios.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTOS

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 611 del PG-3/75, cumpliéndose las prescripciones del Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

611.1.- TIPOS Y DOSIFICACIONES

En general se ha previsto en el proyecto el empleo de mortero tipo M-250, para fábrica de ladrillo y mampostería y M-450 para fábrica de ladrillos especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos.

Se ha previsto el empleo de mortero tixotrópico de cemento autonivelante, con adición de resinas sintéticas sin retracción (expansión controlada) y de alta resistencia. Se utiliza en las camas de apoyo y en el relleno de oquedades.

En el momento de la colocación, la superficie de contacto estará perfectamente limpia, exenta de polvo y grasa. Se seguirán fielmente las prescripciones establecidas en el manual de empleo correspondiente al producto seleccionado por el Ingeniero Director.

611.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de alta resistencia no será de abono sino que se considera incluido en el precio de los aparatos de apoyo. El mortero M-250 o M-450 no será objeto de abono independiente, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 612.- LECHADAS DE CEMENTO

Cumplirá lo especificado en el artículo 612 del PG-3/75, con las modificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego.

612.1.-MEDICIÓN Y ABONO

Las lechadas se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente inyectados.

CAPITULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN

ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 630 del PG-3/75, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego.

630.1.-CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. El nivel de control será:

- Nivel normal.

Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.2.-MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Armaduras. Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».
- Encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras».

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

CAPITULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

ARTÍCULO 640.- ACERO ESTRUCTURAL

640.1.-DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a las estructuras, soldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, para los que se utilizará acero de calidad S355 J2G1W, acero autopatinable (tipo Corten), y acero S355J2G3 en aquellos elementos provisionales o definitivos no autopatinables, con pintura de protección anticorrosión.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización del Director de las Obras.

640.2.-CONDICIONES GENERALES

El **Contratista** deberá atenerse a las condiciones generales que establecen las Normas **CTE-SE-A**, la **Instrucción EAE** y **RPX-95** referentes a estructura metálica.

640.3.-UNIONES

La ejecución de las uniones atornilladas y/o soldadas se hará de acuerdo con el cap.8 de la norma **CTE-SE-A** "Seguridad Estructural Acero", la **Instrucción EAE** y el cap.8 de la norma **RPX-95**".

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

El **Contratista** presentará al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

En los planos de Proyecto se fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm.).

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la **Norma UNE-EN ISO 9606** “Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros”.

640.4.-PLANOS DE TALLER

Para la ejecución de la estructura metálica el **Contratista**, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquella.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de los tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

640.5.-EJECUCIÓN EN TALLER

El **Contratista** verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

640.6.-MONTAJE

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones de la norma **CTE-SE-A** "Seguridad Estructural Acero", la **Instrucción EAE** y la norma **RPX-95**".

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalan en este Pliego y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

640.7.-PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS

Todos los elementos de estructura metálica no formados por acero autopatinable se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación mediante la aplicación de pintura.

Las superficies que estén en contacto con el hormigón, no necesitan ningún tipo de preparación, pero deben estar limpias de aceites, etc. y exentas de óxido y calamina. Como excepción de lo anterior, se prolongará la pintura del resto de la estructura 5 cm hacia dentro de la zona en contacto con el hormigón.

Para el resto de calidades y zonas, la protección será la siguiente:

SUPERFICIES EXTERIORES	
Pretratamiento	Chorreado hasta grado Sa 2 ½, según Norma ISO 8501-1. Rugosidad: ≥ 25-50 μ
Imprimación	Imprimación epoxi rica en zinc tipo Amercoat 68: ≥ 75 μ
Acabado	Capa de revestimiento de polixilosano tipo PSX 700, de altas prestaciones, resistencia a la intemperie y retención de brillo y color, espesor de película seca ≥ 125 μ

SUPERFICIES INTERIORES	
Pretratamiento	Chorreado hasta grado Sa 2 ½, según Norma ISO 8501-1. Rugosidad: ≥ 25-50 μ
Revestimiento	2 capas de epoxi aluminio laminar tipo Epomastic RPS-E Aluminio, con un espesor de película seca por capa de 125 μ según la norma UNE-48261 ≥ 250 μ totales

El pretratamiento y reparaciones son comunes tanto para superficies exteriores como interiores y se describen a continuación:

640.7.1.- RETRATAMIENTO

El aire a presión utilizado debe estar seco, exento de agua y aceite, libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

Las superficies metálicas se chorrearán al grado Sa 2 ½ (ISO-8501), dejando un perfil de rugosidad Rt 25-50 micras determinado con un Keane Tator Surface Profile Compartor o instrumento similar.

Aunque depende de la humedad del ambiente, como norma la superficie deberá ser revestida en un máximo de 4/6 horas después del chorreado, evitando así la formación de pátinas de óxido. Sólo se chorreará en una jornada de trabajo la superficie que pueda ser revestida.

El aire del compresor estará, libre de agua, aceite y contaminación; y con la presión suficiente para conseguir el grado de limpieza que se especifica.

Después del chorreado, la superficie tiene que quedar sin escamación, limpia de óxido, grasa, marcas de pintura y sales solubles, y lo más próximo posible al grado Sa 2 ½ del patrón fotográfico de la Norma ISO-8501-1.

Se debe eliminar la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse mediante una potente aspiración, haciendo especial hincapié en zonas de difícil acceso. El chorreado quedará finalizado cuando aplicando una cinta adhesiva transparente, se compruebe al despegarla que queda limpia y sin polvo adherido.

Terminada la operación de chorreado, se protegerán las zonas a soldar en obra mediante cinta adhesiva de 4 cm, de manera que la capa de pintura no llegue al acero limpio en el borde de la pieza por ambas caras.

Limpieza de la superficie chorreada.

Inmediatamente después del chorreado por zonas, hay que quitar: toda la granalla; suciedad y; polvo de la zona que vaya a revestirse y del andamio, desde el que pudiera caer en el área a revestir, al estar situado encima de ésta.

Hay que hacer una limpieza final con aspiración potente para dejarlo completamente libre de polvo y conseguir una superficie adecuadamente limpia para el revestimiento. Hay que dar una atención especial a la eliminación de granalla y de polvo, de las zonas picadas y de las soldaduras.

El trabajo puede darse por finalizado cuando se aplique cinta adhesiva a la superficie y al despegarla no se aprecie polvo adherido a la misma.

Sistemas de reparación (caso de ser necesario, en fases de campo).

Para conseguir que toda la superficie tenga las mismas prestaciones, se repasarán con brocha las zonas de difícil acceso, como el interior de las almas de perfiles, los cantos vivos, las soldaduras, etc., pasando posteriormente con la pistola hasta conseguir en toda la superficie y de la forma más uniforme posible el espesor especificado.

Las reparaciones se realizarán evaluando las siguientes condiciones:

- Daños que lleguen al acero. Se preparará la superficie mediante rotativos neumáticos o eléctricos con cepillos o lijas hasta alcanzar el grado St-3 de la norma ISO-1 o chorreado al grado Sa 2 ½ con chorro controlado tipo Vacumblast, procurando no dañar las zonas aledañas. A continuación se aplicará a brocha un revestimiento epoxi aluminio laminar Epomastic RPS E Aluminio, hasta alcanzar un espesor seco de 250 micras, acabando con la capa de polisiloxano antes descrita.
- Daños mecánicos: Sólo daños de sistema de pintado, sin llegar al acero. Se preparará la superficie con cepillos rotativos o lijado a mano. A continuación se aplicará a brocha un revestimiento epoxi aluminio laminar Epomastic RPS E Aluminio, dando las capas necesarias para restaurar el sistema original, solapando tanto la preparación de la superficie como la aplicación del producto.
- Repintado de Capas: Si se sobrepasara el tiempo máximo de repintado de la capa anterior, se realizará un barrido para producir la rugosidad superficial necesaria, pero sin dañar la pintura, de forma que anclen las capas siguientes.

El sistema aplicado en todo el trazado, debe tener el mismo comportamiento y prestaciones. Es conveniente marcar la superficie dañada en una extensión superior a la misma.

640.8.-TOLERANCIAS DE FORMA

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm.), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm.).

En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

- o Diez milímetros (10 mm).
- o Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de la luz teórica.

- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
Diez milímetros (+ 10 mm.)
 - o Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.
- Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:
 - o Diez milímetros (10 mm.)
 - o Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.
- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total.
- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

640.9.-CONTROL DE CALIDAD

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una única Entidad de control homologada. Todos los inspectores tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial competente y estar en vigor.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de: la recepción de materiales, según el Apartado 1; la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimientos y soldadores, según el Apartado 2; y la realización de los controles de los Apartados referentes al control de tornillos, conectadores y pintura. Para ello el Taller facilitará una copia completa de esta Especificación al Inspector.

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, y simultáneamente al comienzo de los Planos de Taller, el Taller desarrollará un Plan de Puntos de Inspección (PPI) que, cumpliendo esta Especificación, recoja los distintos controles, y que deberá ser aprobado. En caso de que la Contrata entienda que este PPI no cumple los requisitos de la presente Especificación, el Taller estará obligado a asumir el PPI que redactaría la Contrata.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de Inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

Trazabilidad

Se exigirá trazabilidad física y documental. El Taller entregará el correspondiente procedimiento. Las marcas de chapas y perfiles se traspasarán a cada uno de los elementos de la estructura, de forma que para cada chapa y perfil esté relacionado su origen y sus certificados de calidad con su destino final. Los planos de despiece de chapas y perfiles se incorporarán al documento de control con los certificados correspondientes a los mismos.

Inspección Visual

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrando esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en el anejo adjunto y en la Norma AWS D1.1 y D1.5.

Control Dimensional

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en el **CTE-SE-A "Seguridad Estructural Acero"**, la **Instrucción EAE** y la Norma **UNE 76100**, tomando de todas ellas la más restrictiva, salvo autorización de la Contrata. Se realizará, asimismo, un Control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope, como de los tamaños de los cordones (sobreespesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc.), de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en planos y con las tolerancias del documento adjunto y de la Norma AWS D1.5.

Inspección de uniones soldadas

Ensayos No Destructivos

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, de un 5% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones. Cuando la porosidad superficial sea excesiva, a juicio del Inspector de la Contrata, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón, por partículas magnéticas.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y/o ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación, como de uniones en T (rigidizadores con alas, por ejemplo), cuando éstas se marquen en planos a tope. Tanto para la inspección radiográfica como ultrasónica, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5. Cuando coexistan los dos procedimientos de inspección en una misma costura, deberán simultanearse ambos, cuando esto sea posible.

La inspección será la siguiente:

- Empalmes transversales a tope del ala traccionada: Inspección al 50%.
- Empalmes longitudinales a tope de alas traccionadas: Inspección del 15% (radiográfica ó ultrasónica).
- Empalmes a tope, tanto transversales como longitudinales, situados en alas comprimidas: Inspección del 10% (radiográfica ó ultrasónica).
- Empalmes a tope en almas: Inspección del 15% (radiográfica ó ultrasónica). Esta inspección se efectuará, en todos los empalmes de alma, en la zona contigua al ala traccionada, de modo que totalice el 25% de la longitud total de los empalmes de alma.
- Empalmes en chapa ortótropa: 10%.
- Empalmes a tope en T, rigidizadores-alas: 10% por ultrasonidos.
- Soldadura ala-alma, a tope ó en ángulo: Inspección del 2% por ultrasonidos, en todas las vigas, asegurando que no existen defectos internos y falta de fusión. Esta inspección comprenderá los finales de los cordones, y será independiente de la inspección por líquidos ya mencionada.

En el caso que no se pueda realizar algunas de las inspecciones señaladas, o que el Inspector que efectúa el Control no garantice el resultado que se persigue con la mismas, se realizará a cargo del Taller otro tipo de Inspección más adecuada, con los mismos porcentajes señalados.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y, en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Contrata, sobre los planos de Taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas.

Ensayos Destructivos

En 1 de cada 4 empalmes a tope (que serán definidos por la Contrata después del desarrollo de los Planos de Taller), en los que una de las dos chapas sea superior a 50 mm, se colocará un cupón de prueba de 300 x 400 mm, según croquis. El espesor de las chapas del cupón será el mínimo espesor de las chapas a unir, y tendrán sus mismas preparaciones de borde. Una vez finalizados los ensayos no destructivos, de todos estos cupones, se elegirán 3, por la Contrata.

Sobre estos cupones se realizarán los ensayos que a continuación se indican:

- Ensayo de dureza HV10 sobre los tres cupones. Se realizará sobre un corte transversal de la probeta, en dos líneas transversales a la soldadura, situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa y la otra, a 2 mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas líneas, se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto. Se considerará admisible cuando la dureza no supera en ninguna huella el valor 350HV 10
- Ensayos de tracción y doblado transversal sobre los tres cupones: Se admite la aplicación de probetas múltiples conforme a ASME IX QW 151.1 y QW 161.1. En el ensayo de tracción se medirán alargamientos. Los criterios de aceptación serán los de **ASME IX QW 153.1 y QW 163**.
- Ensayo de resiliencia sobre uno de los tres cupones. Si este ensayo no da resultados positivos, se ensayarán también los otros dos cupones.

En el caso de que los anteriores ensayos (incluso la resiliencia) no den resultados admisibles, a elección de la Contrata, se procederá a efectuar una de las siguientes acciones:

- Se levantará la unión de la que proceden, soldándola de nuevo.
- Se eliminará la soldadura y la chapa adyacente, en una distancia de al menos 100 mm a cada lado de la soldadura, procediendo a poner nueva chapa con sus correspondientes empalmes.

Además de lo anterior se efectuarán los mismos ensayos sobre un cupón que no hubiese estado previsto ensayar.

Si una vez finalizados los ensayos, de todos los cupones ensayados, se encuentran defectuosos más de un 25% de los mismos, se rechazará el suministro.

640.10.-MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, por **kilogramos (kg)** de acero, medidos sobre plano y con los pesos teóricos indicados en los catálogos siderúrgicos. En los precios irán incluidos los sobrepesos por exceso de laminación y de los cordones de soldadura, todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el **Contratista** y el Director de la Obra.

Los tornillos utilizados se consideran incluidos en el precio del Kg. de estructura.

Los precios incluirán el suministro de los aceros y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obras, conectadores, y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesarios para su ejecución.

Se encuentran igualmente incluidos en los precios los costes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc., etc, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego.

Todos los gastos de inspección y/o ensayos no destructivos serán de cuenta del **Contratista**.

CAPITULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 650.- REVESTIMIENTO DE PIEDRA

650.1.-DEFINICIÓN

Se define como chapado de piedra todo revestimiento de los parámetros de una obra de fábrica, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en la que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm), sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada.

650.2.-MATERIALES

650.2.1.- MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero designado como M 250, en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de este Pliego.

650.2.2.- PIEDRA

650.2.2.1.- CONDICIONES GENERALES

La piedra a emplear en chapados deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta; y capaz de soportar, sin desperfectos, una presión de cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (400 kgf/cm²).
- Carácter de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

650.2.2.2.- FORMA Y DIMENSIONES

Las dimensiones de las chapas de piedra serán las señaladas en los Planos.

650.2.2.3.- ABSORCIÓN DE AGUA

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso.

650.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unir las con la fábrica. Las placas se fijarán con grapas de latón de cinco milímetros (5 mm) de diámetro, de forma que resulten todas las piezas perfectamente unidas y sujetas.

Por excepción, se permitirá el engrapado con redondos de acero; pero para su uso será precisa la autorización expresa del Director de las obras.

Se proscribire en absoluto el empleo de yeso.

650.4.-MEDICIÓN Y ABONO

Los chapados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m²) de chapado de un determinado espesor realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

CAPITULO V.- ELEMENTOS AUXILIARES

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

Cumplirá lo especificado en el referido Artículo 680 del PG-3/75, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

680.1.-DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

En los de madera ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del presente Pliego.

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

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

Los encofrados, con sus ensambles, soporte o cimbras tendrán la rigidez y la resistencia necesaria para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm, ni de conjunto superiores a la milésima (1:1.000) de la luz.

680.2.-TIPOS DE ENCOFRADOS

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

Encofrado en paramentos ocultos.

Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloncillos sin cepillar.

Los encofrados ocultos podrán ser de madera, metálicos o fenólicos.

Encofrado en paramentos vistos.

Es el encofrado que se emplea en paramentos planos que han de quedar vistos.

Los encofrados vistos serán de madera machihembrada de primera calidad, según el artículo 286 del presente Pliego, y habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En estos elementos la Dirección de Obra deberá aprobar antes de comenzar los trabajos el tipo de madera y encofrado a utilizar, pudiendo ordenar su retirada si no se procede de esta forma una vez comenzado el encofrado.

- Encofrado en impostas.
- Este tipo de encofrado se utiliza en paramentos vistos de cornisas e impostas.
- Encofrado en paramentos curvos.

Es el encofrado empleado en paramentos curvos que han de quedar vistos.

En los paramentos curvos de los fustes de las pilas, se utilizará tabloncillo de anchura máxima cinco centímetros (5 cm), dispuestos verticalmente.

Las tablas para los moldes han de tener un espesor no inferior a 2,5 cm después de maquinadas y serán cepilladas.

EJECUCIÓN

Podrán utilizarse encofrados de tabloncillos, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para el encofrado en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tabloncillos vale lo siguiente:

Los tabloncillos deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm., el ancho de los tabloncillos oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical u horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar, como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas, y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de la Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

DESENCOFRADO

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de la Obra.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0°C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

680.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, según los tipos indicados anteriormente.

Los andamiajes, apuntalamientos o atirantamientos y arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

En el caso de unidades de obra que incluyen sus correspondientes encofrados, no serán objeto de abono por este artículo.

ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 691 del PG-3/75, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

691.1.- DEFINICIÓN

Estas juntas se componen de un perfil de estanquidad de material elastomérico de 40 cm de anchura, con resaltos laterales continuos para favorecer la adherencia al hormigón. El tipo y calidad del perfil utilizado deberá ser aprobado previamente por la Dirección de Obra.

El material elastomérico cumplirá las condiciones exigidas en el art. 291 del presente Pliego.

691.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La junta se medirá y abonará por los metros de perfil de estanquidad colocados. El precio por metro incluye todas las operaciones de encofrado de la junta, que no se abonará independientemente, así como su sellado con mástic.

ARTÍCULO 692.- APOYO DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

Cumplirá lo especificado en el referido artículo 692 del PG-3/75, con las especificaciones que se establecen en el Artículo 100 del presente Pliego atendiendo además, a las “Recomendaciones para el proyecto en obra de los apoyos elastoméricos, concretándose para puentes e carretera, MOPU, 1982, los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

692.1.- DEFINICIÓN

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una plancha de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos que se colocarán son los zunchados, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

Los apoyos empleados en el Proyecto serán de los tipos:

- Neopreno confinado.
- Neopreno zunchado (standard, anclado ó gofrado).

692.2.- MATERIALES

El material elastomérico cumplirá las condiciones exigidas en el Artículo 291 del presente Pliego.

Las placas de material elastomérico tipo neopreno, deberán haber sido moldeadas, bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas, que serán de acero y las dimensiones del conjunto serán en cada caso las indicadas en los planos.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

- Deformación remanente: treinta y cinco por ciento (35%).
- Dureza Shore sesenta más menos tres grados ($60 \pm 3^\circ$).
- Resistencia a la tracción mayor de ciento setenta kilopondios por centímetro cuadrado ($> 170 \text{ Kp/cm}^2$).
- Alargamiento de rotura mínima, cuatrocientos cincuenta por ciento ($> 450\%$).
- Módulo de elasticidad transversal entre ocho y once kilogramos por centímetro cuadrado (8 y 11 kg/cm^2).

Además, después de someter el material a un envejecimiento en horno durante setenta horas (70 h) a cien grados Centígrados (100°C) de temperatura deberán establecerse las siguientes condiciones:

- No aparecer grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a diez grados Shore (10°).
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o en menos ($\pm 15\%$).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).
- Tener un valor del módulo de elasticidad inicial no superior a setecientos kilopondios por centímetro cuadrado (700 kg/cm^2).

Si el material que se propone no cumple alguna de las condiciones indicadas, la Dirección de Obra decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y realizando en un Laboratorio Oficial los ensayos que se considere oportunos.

La forma y dimensiones de los elementos de apoyo y de las placas de mortero de asiento deberán ser las indicadas en los planos.

Los aparatos de apoyo deberán suministrarse por un fabricante de reconocida solvencia garantizándose sus características, que en cualquier caso, no serán inferiores a las previstas en el Proyecto.

692.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 700, en el Artículo 611, "Morteros de cemento", que tendrá las dimensiones especificadas en los planos.

692.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los aparatos de apoyo se medirán por **decímetro cúbico (dm^3)** de material elastomérico colocado y se abonarán a los precios especificados en los cuadros de precios para cada tipo.

Los aparatos de apoyo confinados se medirán por unidades (Ud) de cada tipo realmente colocadas y se abonarán al precio especificado en los cuadros de precios para cada unidad de obra.

Se incluye en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la ejecución de los dados de asiento con mortero de cemento M-700 o con mortero sin retracción específico para asiento de aparatos de apoyo.

Así mismo se incluye la colocación de los pernos de anclaje y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Se abonará la presente unidad según los precios que figuran en los cuadros de precios Nº 1.

ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE DILATACIÓN DE TABLEROS Y ESTRUCTURAS

Cumplirá lo especificado en el referido artículo **694** del **PG-3/75**, con las especificaciones que se establecen en el **Artículo 100** del presente Pliego, concretándose para los apartados que se reseñan, las siguientes estipulaciones:

694.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por tal los elementos lineales dispuestos en las uniones del tablero con los estribos, cuyo fin es asegurar perfectamente la continuidad de la superficie de rodadura, absorbiendo los movimientos entre tablero y estribo, y evitar filtraciones de agua. Sus dimensiones y características están definidos en los planos.

694.2.- EJECUCIÓN

Las juntas de la calzada se colocará una vez extendido el pavimento, para asegurar el perfecto enrasado de la junta con el mismo. Por tanto se deberá cortar el pavimento en la zona ocupada por la junta, disponiendo el mortero de asiento con el espesor necesario para el perfecto enrase.

Antes de instalar la junta se preparará la zona de colocación según la tipología de la misma e instrucciones del fabricante. La instalación se debe realizar por personal especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante y poniendo especial cuidado en el anclaje al tablero, en la estanqueidad y en su nivelación y continuidad con la superficie del pavimento.

Para conseguir el nivel adecuado de funcionalidad en las juntas se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben absorber todos los movimientos que le transmita la estructura.

- No deben transmitir acciones significativas a la estructura, a no ser que ésta haya sido proyectada para resistirlas.
- Deben resistir el paso de las cargas de tráfico.
- Deben presentar unas condiciones adecuadas para una rodadura confortable.
- No deben ser deslizantes ni presentar peligro alguno para el tráfico.
- No deben ser ruidosas frente al paso del tráfico.
- Deben ser impermeables o dar facilidades para su desagüe, evitando así que el paso del agua produzca deterioros en la estructura o en la propia junta.
- Deben ser difícilmente obturables por materias sólidas extrañas que puedan impedir el funcionamiento de la junta como tal.
- Deben ser fáciles de conservar.
- En caso de deterioros o roturas deben ser fáciles de reponer.

El fabricante definirá y garantizará las características técnicas de sus modelos, así como la calidad y características de todos los materiales que se utilicen para su instalación. Las marcas comerciales, así como la forma de ejecución deberán ser aprobadas previamente por el Director.

694.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

PARTE 5ª.- VARIOS

ARTÍCULO 901.- PLANTACIONES

901.1.- PLANTACIONES

901.1.1.- PLANTAS

901.1.1.1.- FORMA Y DIMENSIONES

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros acreditados.

Las plantas responderán morfológicamente a las características generales de la especie cultivada y variedad botánica elegida. Todas ellas tendrán las dimensiones y ciclos vegetativos que sean aconsejables para su normal desarrollo.

Para todas las plantas se exige el certificado de garantía, en lo que se refiere a su procedencia e identificación.

901.1.1.2.- CONDICIONES FITOSANITARIAS Y DE EDAD

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque, anterior o actual, debido a insectos perniciosos o enfermedad criptogámica.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo con la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumplan con los requisitos anteriores. El contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas en mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas, sin recibir compensación alguna por abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

901.1.1.3.- DESARROLLO

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

901.1.1.4.- PREPARACIÓN Y TRANSPORTE

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.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto. El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así se depositarán las plantas sobrantes en zanjás, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero se ejecutará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas o se dispondrá de ellas según ordene el Ingeniero Director.

901.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE PLANTACIONES

En la ejecución de las obras de plantaciones se seguirá el orden que se establece a continuación:

- Replanteo
- Preparación del terreno
- Apertura de hoyos
- Plantación de árboles y arbustos

901.2.1.- REPLANTEO

Se considera que el replanteo específico de las obras de plantaciones está incluido en el replanteo general de las obras.

El contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para efectuar la comprobación del replanteo.

Sin la autorización del ingeniero director no podrá el contratista proceder a realizar operación alguna. Cuando el adjudicatario hubiera realizado alguna operación, el ingeniero director podrá ordenar el levantamiento de lo ejecutado sin que proceda abono alguno, ni por la ejecución ni por el levantamiento.

Serán de cuenta del contratista los gastos que origine la comprobación del replanteo.

901.2.2.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los trabajos de laboreo se ejecutarán sólo durante épocas en que puedan esperarse resultados beneficiosos y en aquellas zonas donde la pendiente del terreno lo permita. El ingeniero director podrá parar los trabajos, los cuales se reanudarán sólo cuando, en opinión suya, sea probable obtener los resultados apetecidos.

901.2.3.- APERTURAS DE HOYOS

Consiste en el mullido y extracción del terreno, mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con sus dimensiones que, en todos los casos, permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

Los orificios de la plantación definitiva permanecerán abiertos por lo menos durante tres semanas antes a la ubicación de las plantas en el hoyo, para permitir la ventilación y la desintegración del terreno debido a los agentes atmosféricos. No se precisará esto cuando los terrenos sean arenosos.

Los orificios para la colocación de los árboles, arbustos y semillas cumplirán las condiciones siguientes:

- Cuando la planta tiene cepellón, deberá existir un espacio libre veinticinco centímetros (25 cm) en todo el perímetro de aquél.
- Cuando las raíces de los árboles estén al descubierto (raíz desnuda), el espacio libre debe ser el mismo con respecto a las raíces en posición natural, no curvadas, contraídas o podadas.

En el caso de que los orificios estén a escasa distancia se puede abrir zanja continua.

901.2.4.- PLANTACIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

El trabajo de plantación consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

La plantación en sí consiste en la ubicación en el terreno previamente preparado, de las plantas con el desarrollo y características que se especifican en los planos y presupuestos, nacidas y criadas en otro lugar.

Como Normas de Carácter General a seguir durante la realización de los trabajos que comprenden cada una de las tipologías definidas se tendrá en cuenta que:

- a) Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces,
- b) Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Para evitar que se rompan o se deterioren la vegetación, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

En el fondo del hoyo se introducirá la tierra de cabeza, fertilizada con 300 gramos de abono 8-15-15 ó 15-15-15 según los casos. Encima se situará una capa de tierra vegetal de 40 cm de espesor.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los orificios y zanjas al nivel apropiado para que cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior emplazamiento.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa la eliminación de las raíces que lleguen rotas y las que estén magulladas, las raíces han de quedar en su posición normal y sin doblarse, agrupándolas con tierra vegetal de manera que se logre una perfecta unión de las raíces con el terreno.

El relleno del resto del hoyo se efectuará con tierra vegetal, o bien, según el juicio del ingeniero director, con la misma tierra extraída en la apertura del hoyo, pero fertilizándola convenientemente.

Si las plantas se sirven en macetas o tiestos, se romperá éste, en el mismo momento de efectuar la plantación, y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

La poda después de la plantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Todos los árboles o arbustos de altura superior a dos metros (2 m) se soportarán por uno de los métodos siguientes, o según disponga el ingeniero director.

a) Se hincan una fuerte estaca al menos setenta y cinco centímetros (75 cm) en el terreno, por debajo de la tierra removida del hoyo, a menos de medio metro (0,50 m) de la planta, en el lado de donde sopla el viento. Se conecta la planta a esta estaca en un punto entre uno y un metro y medio (1 y 1,50 m) aproximadamente sobre el nivel del terreno, mediante una atadura de material adecuado. Se utilizará una almohadilla, manguera de caucho viejo, correa o material análogo, para que la abrasión o el roce no produzcan daños a la planta.

b) Se colocan en el árbol o arbusto vientos o tirantes a intervalos aproximados de 120 grados (120°) en planta y cuarenta y cinco grados (45°) en alzado, con alambre de resistencia suficiente, y se atan a estaquillas hincadas setenta y cinco centímetros (75 cm) en terreno firme, fuera de la zona excavada. La planta se protege por medio de una almohadilla que se sujetará fuertemente, con no menos de tres (3) listones de madera de dos centímetros (2 cm). Se deben tensar periódicamente clavando más la estaca.

No deben plantarse, en ningún caso, en días de helada por el efecto del descalce que produce, ni en días de fuerte viento.

Inmediatamente después de efectuada la plantación, se cubrirá la superficie de la zona que se ha rellenado, y una superficie adyacente de treinta centímetros (30 cm) con una capa de cinco a diez centímetros (5 a 10 cm) de tierra vegetal que se protegerá adecuadamente contra el viento.

La medición se realizará por m² de tipología totalmente colocada, incluso transporte, medidos sobre el terreno. El abono se realizará por m² de tipología totalmente colocada.

901.3.- DEFINICIÓN DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA REVEGETACIÓN

La tipología de las zonas concretas donde se actuará es la siguiente: taludes de desmonte y terraplén, rotondas y zonas interiores de los de nudos.

Los taludes son superficies desnudas que jalonan en cierta medida la traza de la vía. Se ha diferenciado tres tipos con distintas actuaciones. Por un lado aquellos taludes, tanto en desmonte como en terraplén que limitan exteriormente las glorietas de los enlaces. Para ellos se proyecta un aporte de tierra vegetal para asentar una plantación de arbustos variados en especies que se

dispondrán en un marco de grupo, mezclando especies, con un pie cada diez metros cuadrados, formando grupos densos. El segundo tipo de actuación se lleva a cabo tanto en los taludes de desmonte como de terraplén cuyo marco de plantación se realiza al azar con un pie de árbol cada cuarenta metros cuadrados y un pie de arbusto cada diez metros cuadrados. Por último, en los taludes de desmonte muy pronunciado, donde no es posible físicamente el plantar árboles o arbustos en superficie, serán provistos, como ya se ha especificado, con muretes de piedra e sus coronaciones como elementos de ruptura de esa horizontalidad a la par que contribuye a enmascarar la obra en el paisaje.

Las actuaciones sobre las glorietas o isletas de los nudos, incluyen la implantación de árboles con un estrato arbustivo de plantaciones al azar de especies variadas, seleccionadas en función del colorido de su follaje y floración, con una densidad aproximada igual a las anteriormente citadas. Adicionalmente se añadirá una capa de “picón” de unos 15 centímetros de espesor.

Para la plantación de cada ejemplar, tanto de árbol como de arbusto, se abrirá un hoyo en el terreno de unos 30 cm de diámetro, y unos 50 cm de profundidad en cuyo interior se dispondrá una capa de unos 25 cm de tierra vegetal de alta calidad y convenientemente abonada. Estos hoyos se deberán realizar al menos dos meses antes de la plantación (que deberá realizarse preferiblemente a finales de invierno o comienzos de primavera) y recibir un riego quincenal (4-5 litros por hoyo) para mantener la humedad.

Los elementos arbóreos a plantar deberán ser de tres años con cepellón, los arbustivos de dos años con cepellón.

Se proyecta también un aporte de picón de unos 15-20 cm de espesor con la finalidad de crear sustratos más aptos para el mantenimiento de las especies a plantar.

901.4.- CONSERVACIÓN

El trabajo de conservación consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma y hasta que finalice el período de garantía. Todo ello completo y de estricto acuerdo con este capítulo del Pliego de Condiciones y los Planos.

El Programa comprende los riegos, las podas y la reposición de marras.

901.4.1.- RIEGOS

No se considera necesario, la realización de riegos habituales. No obstante, y dado que si el suelo no tiene el "tempero" adecuado se producirán un elevado número de marras, se destina una partida del presupuesto a este fin por si las condiciones del suelo no son las adecuadas en el momento de la plantación o se produce un déficit de agua en las plantas el primer año.

El riego se realizará mediante camiones cisterna, y se observará siempre las siguientes precauciones:

- Se evitará el descalce de las plantas
- No se hará un lavado del suelo
- Se evitará producir erosiones en el terreno
- Se evitará el afloramiento a la superficie de fertilizantes
- Se mantendrá en buen estado el alcorque de las plantas

901.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las plantaciones a efectuar se medirán y abonarán por **unidades (ud)** realmente plantadas, en las condiciones establecidas en el presente Pliego y según el precio establecido para cada tipología en el Cuadro de Precios Nº 1.

NTP 123.- BARANDILLA

NTP 123.1- DEFINICIÓN

Un guarda-cuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo, según la Ley 8/1995, 6 de abril, Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras Físicas y de la comunicación (B.O.C. 50, de 24.4.1995).

NTP 123.2.- MATERIALES

Como partes constitutivas de la barandilla o guarda-cuerpo tenemos:

- Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm. El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guarda-cuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

NTP.123.3.- MONTAJE

El anclaje y montaje de las bases de las barandillas serán fijadas mediante pernos mecánicos al pavimento del paseo peatonal. Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cuñas o cualquier tipo de cartucho de plástico o químico.

NTP.123.3.1.- RAMPAS

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto las de uso restringido y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SU 7.

NTP.123.3.1.1.- PENDIENTE

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- a) Las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.
- b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, cuya pendiente será, como máximo, del 18%.

NTP.123.3.1.2.- TRAMOS

a) Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

b) La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

c) Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

NTP.123.3.1.3.- MESETAS

a) Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1500 mm como mínimo.

b) Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

c) No habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, dicha distancia será de 1500 mm como mínimo.

NTP.123.3.1.4.- PASAMANOS

a) Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de los pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

b) Los pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otros pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

c) Los pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

ARTICULO 999.- MOBILIARIO URBANO

ARTICULO 999.1.- DEFINICIÓN

Se incluyen en este artículo todos aquellos elementos constructivos de hormigón con posibilidad de combinarse con otros materiales, que constituyen la ambientación de vías urbanas.

Entre estos, los más comunes son: mesas, bancos, jardineras, papeleras, alcorques, mojones, fuentes, 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.

ARTÍCULO 999.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los materiales a emplear en la fabricación del mobiliario urbano cumplirán las especificaciones que para cada tipo de material se describen por el fabricante, cumpliendo con el marcado CE.

La madera a emplear en todos ellos deberá poseer certificado de homologación del tratamiento para intemperie al que ha sido sometida en el proceso de manufacturación, diferenciando claramente si corresponde a "Nivel 2" (inmersión) o "Nivel 4" (inyección). Todos los tratamientos que se empleen en la madera deberán estar exentos de cualquier contenido en metales pesados (plomo, cromo, cadmio, etc.).

La tornillería, caso de utilizarse, deberá ser de acero inoxidable, garantizando antioxidación en intemperie.

ARTÍCULO 999.3.- MONTAJE

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.

Dentro de las unidades se consideran incluidas las bases o soleras en su caso, incluyendo excavación, zahorra de 20cm, solera de 10 cm de hormigón en masa y colocación de anclajes o elementos sustitutorios.

ARTÍCULO 999.4.- 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: aceros, piedras, madera, 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 prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas.

Todas las piezas deterioradas por incorrecta manipulación o cualquier otro motivo imputable al contratista, serán repuestas con cargo a éste.

ARTÍCULO 999.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los planos y realmente ejecutados en obra.

En el caso de los alcorques, estos elementos estarán compuestos por banco y papelera, lugar destinado a la zonas verdes del paseo peatonal, contabilizándose todo ello como una unidad a efectos de medición.

A la medición de cada una de las unidades resultantes se aplicará el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1. De los valores de alcance y aplicación indicados en la descripción de las diferentes unidades de obra en el Cuadro de Precios Nº 1, se considerará siempre excluido el límite inferior, e incluido el superior.

ARTICULO 1000.- PARTIDAS ALZADAS

Se ha previsto una partida alzada de abono integro para la limpieza y terminación de las obras y otra para posibles servicios afectados.

En Puerto del Rosario, a febrero de 2019

Autor del Proyecto

Ricardo Sánchez Normiga
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Jefe de la Demarcación de Costas de Canarias

Rafael López Orive
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

