



**DOCUMENTO Nº 3**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

---

ÍNDICE

**PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES..... 9**

**ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN ..... 10**

100.1. DEFINICIÓN ..... 10

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN ..... 13

**ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES ..... 13**

101.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 13

101.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS ..... 13

101.3. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ..... 13

101.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA..... 13

101.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA ..... 13

101.6. LIBRO DE INCIDENCIAS..... 14

101.7. ORDEN DE RELACIÓN DE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO..... 14

101.8. DISPOSICIÓN FINAL ..... 14

101.9. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES..... 14

101.9.1. NORMAS OFICIALES DE CARÁCTER GENERAL..... 15

101.9.2. NORMAS OFICIALES ESPECÍFICAS PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA ..... 15

101.9.3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL ..... 15

101.9.3. OTRA NORMATIVA VIGENTE EN PROYECTOS DE CARRETERAS..... 17

**ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 18**

102.1. PLANOS ..... 18

102.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES..... 19

102.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA..... 19

102.4. OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES..... 19

102.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. .... 19

102.5.1. SITUACIÓN ACTUAL..... 19

102.5.2. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN..... 19

102.5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL ..... 19

**ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS ..... 20**

103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS..... 20

103.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO ..... 20

103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS..... 20

103.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS..... 20

**ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS ..... 20**

104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.....20

104.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA.....20

104.3. ENSAYOS.....21

104.4. MATERIALES .....21

104.5. ACOPIOS.....22

104.6. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNOS EXTRAORDINARIOS.....22

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....22

104.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.....22

104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES .....22

104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....23

104.11. MODIFICACIONES DE OBRA .....23

104.12. VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES .....23

104.13. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES .....23

104.14. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS .....23

104.15. INSTALACIONES AUXILIARES.....24

104.16. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE .....26

104.17. ACCESOS .....27

**ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....27**

105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS .....27

105.2. OBJETOS ENCONTRADOS .....27

105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN.....28

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS.....28

105.5. DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....28

105.6. SEGURIDAD Y SALUD .....28

**ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.....28**

106.1. MEDICIÓN Y ABONO.....28

106.2. ABONO DE LAS OBRAS.....28

106.2.1. MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS .....28

106.2.2. MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS.....28

106.2.3. CERTIFICACIONES.....29

106.2.4. ANUALIDADES .....29

106.2.5. PRECIOS UNITARIOS.....29

106.2.6. PARTIDAS ALZADAS .....29

106.2.7. TOLERANCIAS .....29

106.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.....29

106.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS .....30

**ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....30**

ARTÍCULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA .....	30
ARTÍCULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS .....	30
ARTÍCULO 110.- PRESCRIPCIONES DE AENA PARA LA EJECUCIÓN DE LA PASARELA.....	30
<b>PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES .....</b>	<b>33</b>
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS .....	33
202.1. DEFINICIÓN .....	33
202.2. CONDICIONES GENERALES .....	33
202.3. CLASIFICACIÓN .....	33
202.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	33
<b>CAPÍTULO IV.- METALES .....</b>	<b>33</b>
ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....	33
240.1 DEFINICIÓN .....	33
240.2 MATERIALES .....	33
240.3. SUMINISTRO .....	34
240.4. ALMACENAMIENTO .....	34
240.5. RECEPCIÓN.....	34
240.6. MEDICIÓN Y ABONO .....	34
240.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD .....	34
<b>CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.....</b>	<b>34</b>
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	34
280.1. DEFINICIÓN .....	34
280.2. EQUIPOS.....	34
280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	34
280.4. RECEPCIÓN.....	35
280.3. MEDICIÓN Y ABONO .....	35
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	35
281.1. DEFINICIÓN .....	35
281.2. MATERIALES .....	35
281.3. EQUIPOS.....	35
281.4. EJECUCIÓN .....	35
281.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	35
281.5.1. CERTIFICACIÓN.....	35
281.5.2. ENVASADO Y ETIQUETADO.....	36

281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	36
281.7. RECEPCIÓN.....	36
281.8. MEDICIÓN Y ABONO.....	36
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES .....	36
283.1. DEFINICIÓN .....	36
283.2. MATERIALES .....	36
283.3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.....	36
283.3.1. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DE LAS CENIZAS VOLANTES.....	36
283.3.2. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DEL HUMO DE SÍLICE .....	37
283.4. ALMACENAMIENTO .....	37
283.5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN .....	37
283.6. RECEPCIÓN.....	37
283.7. MEDICIÓN Y ABONO.....	37
ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO .....	37
285.1. DEFINICIÓN .....	37
285.2. MATERIALES .....	37
285.3. EQUIPOS.....	38
285.4. EJECUCIÓN .....	38
285.5. MEDICIÓN Y ABONO.....	38
ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS .....	38
291.1. DEFINICIÓN .....	38
291.2. RECEPCIÓN Y CONTROL DE LAS ARENAS.....	39
291.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	39
ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES .....	39
292.1. GENERALIDADES .....	39
292.2. DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO .....	39
292.3. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS .....	39
292.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS.....	39
292.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	40
<b>PARTE 3ª. EXPLANACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES .....</b>	<b>42</b>
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.....	42
301.1. DEFINICIÓN .....	42
301.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	42
301.4.1. DEMOLICIÓN DE FÁBRICAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO .....	42

301.4.2.- DESMONTAJE Y RETIRADA DE CARTELES, FAROLAS, MARQUESINAS.....	42
301.4.2.1.- DEFINICIÓN.....	42
301.4.2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	42
301.4.3. DEMOLICIÓN DE FIRME.....	42
301.4.4. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO.....	43
301.5. MEDICIÓN Y ABONO .....	43
<b>ARTÍCULO 306.- CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA. TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO.....</b>	<b>43</b>
306.1. CONDICIONES GENERALES .....	43
306.2. SONDEOS MECÁNICOS .....	44
306.2.1. SITUACIÓN DE SONDEOS.....	44
306.2.2. PRESCRIPCIONES GENERALES .....	44
306.2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR .....	45
306.2.4. TOMA DE MUESTRAS Y TESTIGOS PARAFINADOS .....	46
306.2.5. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA.....	46
306.2.6. OBSERVACIONES DEL NIVEL FREÁTICO.....	46
306.2.7. FINALIZACIÓN DE SONDEOS.....	47
306.2.8. ENVASE, PROTECCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.....	47
306.3. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	47
306.4. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.....	48
306.4.1. SONDEOS.....	48
306.5. PRESENTACIÓN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO .....	48
<b>CAPÍTULO II.- EXCAVACIÓN.....</b>	<b>48</b>
<b>ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....</b>	<b>48</b>
321.1 DEFINICIÓN .....	48
321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES .....	48
321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	49
321.4. EXCESOS INEVITABLES.....	50
321.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS .....	50
321.6. MEDICIÓN Y ABONO .....	50
<b>CAPÍTULO III.- RELLENOS.....</b>	<b>50</b>
<b>ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.....</b>	<b>50</b>
332.1. DEFINICIÓN .....	50
332.3. MATERIALES .....	50
332.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	50
332.7. MEDICIÓN Y ABONO .....	50
<b><u>PARTE 6ª. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.....</u></b>	<b><u>52</u></b>

<b>CAPITULO I. COMPONENTES.....</b>	<b>53</b>
<b>ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....</b>	<b>53</b>
600.1. DEFINICIÓN.....	53
600.2. MATERIALES .....	53
600.3. FORMA Y DIMENSIONES .....	53
600.4. DOBLADO.....	53
600.5. COLOCACIÓN.....	53
600.6. CONTROL DE CALIDAD.....	54
600.7. MEDICIÓN Y ABONO.....	54
<b>ARTÍCULO 610. HORMIGONES.....</b>	<b>54</b>
610.1. DEFINICIÓN .....	54
610.2. MATERIALES .....	54
610.2.1. CEMENTO.....	54
610.2.2. AGUA.....	54
610.2.3. ÁRIDO FINO.....	55
610.2.4.- ÁRIDO GRUESO.....	55
610.2.5. PRODUCTOS DE ADICIÓN.....	55
610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.....	56
610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.....	56
610.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO .....	56
610.6. EJECUCIÓN .....	56
610.7. CONTROL DE CALIDAD.....	57
610.7.1. CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN .....	57
610.7.2. ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DEL HORMIGÓN.....	57
610.7.3. ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN .....	57
610.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	58
610.9. RECEPCIÓN.....	58
610.10 MEDICIÓN Y ABONO.....	58
<b>ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....</b>	<b>58</b>
620.1 DEFINICION .....	58
620.2 TIPOS .....	58
620.3 CARACTERISTICAS .....	59
620.3.1 CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS .....	59
620.3.1.1 COMPOSICION QUIMICA .....	59
620.3.1.2 CARACTERISTICAS MECANICAS .....	59
620.3.1.3 CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS .....	60
620.3.2 CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS.....	60
620.4 EJECUCION .....	60
620.5 CONTROL DE CALIDAD.....	61

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



620.5.1 SUMINISTRO .....	61
620.5.2 ACOPIO .....	61
620.6 ALMACENAMIENTO .....	62
620.7 MEDICION Y ABONO. ....	62
620.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD .....	63
<b>CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ARTICULO 696. FORJADO .....</b>	<b>71</b>
630.1. DEFINICIÓN .....	71
630.2. MATERIALES .....	71
630.3. EJECUCIÓN .....	72
630.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	72
<b>CAPITULO V.- CIMENTACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>ARTÍCULO 670. CIMENTACIONES POR PILOTES HINCADOS A PERCUSION .....</b>	<b>72</b>
670.1 DEFINICION .....	72
670.2 MATERIALES .....	72
670.2.1 PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO. ....	72
670.3 ESTUDIO DE EJECUCION Y PROGRAMA DE TRABAJOS .....	74
670.3.1 ESTUDIO DE EJECUCIÓN DEL PILOTAJE.....	74
670.3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS.....	75
670.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	75
670.5 EJECUCION DE LAS OBRAS.....	75
670.6 TOLERANCIAS EN LA POSICION DE LOS PILOTES.....	77
670.7 MEDICION Y ABONO .....	77
670.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD .....	78
670.9.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	78
<b>CAPITULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES.....</b>	<b>78</b>
<b>ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES .....</b>	<b>78</b>
680.1. DEFINICIÓN Y MATERIALES.....	78
680.2. EJECUCIÓN .....	78
680.2.1. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE .....	79
680.2.2. DESENCOFRADO .....	81
680.3. ACABADOS .....	81
680.3.1. TOLERANCIAS .....	81
680.3.2. REPARACIÓN DE DEFECTOS .....	81
680.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	81
<b>CAPITULO VII.- OBRAS VARIAS .....</b>	<b>81</b>
<b>ARTICULO 692. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO .....</b>	<b>81</b>

692.1. DEFINICIÓN .....	81
692.2. MATERIALES .....	82
692.3. EJECUCIÓN .....	83
692.4. MEDICIÓN Y ABONO.....	83
<b>ARTÍCULO 695. PRUEBAS DE CARGA.....</b>	<b>83</b>
695.1. DEFINICIÓN .....	83
695.2. EJECUCIÓN .....	83
695.2.1. PUNTOS DE MEDIDA.....	83
695.2.2. CARGAS DE ENSAYOS .....	84
695.2.3. DISPOSICION DE LAS CARGAS Y FASES DE CARGA.....	84
695.4. MEDICIÓN Y ABONO.....	84
<b><u>PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....</u></b>	<b><u>86</u></b>
<b>CAPÍTULO I.- SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....</b>	<b>87</b>
<b>ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.....</b>	<b>87</b>
700.1. DEFINICIÓN .....	87
700.2. TIPOS .....	87
700.3. MATERIALES .....	87
700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	87
700.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN .....	88
700.6. EJECUCIÓN .....	88
700.6.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN .....	88
700.6.2. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.....	88
700.6.3. PREMARCADO .....	88
700.6.4. ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES .....	88
700.7. CONTROL DE CALIDAD.....	89
700.7.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES .....	89
700.7.2. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	89
700.7.3. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.....	90
700.8. PERÍODO DE GARANTÍA.....	90
700.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	90
700.10. MEDICIÓN Y ABONO.....	90
<b>ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES .....</b>	<b>91</b>
701.1. DEFINICIÓN Y GENERALIDADES .....	91
701.2. TIPOS .....	91
701.3. MATERIALES .....	91
701.3.1. SUSTRATO .....	91
701.3.2. MATERIALES RETRORREFLECTANTES .....	91
701.3.3. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJES .....	91

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES .....	92
701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	92
701.5.1. ZONA RETRORREFLECTANTE .....	92
701.5.2. ZONA NO RETRORREFLECTANTE .....	92
701.5.3. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN .....	92
701.6. EJECUCIÓN .....	92
701.7. CONTROL DE CALIDAD .....	93
701.7.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS SEÑALES Y CARTELES .....	93
701.7.2. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA .....	93
701.7.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....	93
701.8. PERÍODO DE GARANTÍA .....	94
701.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	94
701.10. MEDICIÓN Y ABONO .....	94
<b>ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES .....</b>	<b>95</b>
703.1. DEFINICIÓN .....	95
703.2. TIPOS .....	95
703.3. MATERIALES .....	95
703.3.1. CARACTERÍSTICAS .....	95
703.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES .....	96
703.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....	96
703.5.1. ZONA RETRORREFLECTANTE .....	96
703.5.2. ZONA NO RETRORREFLECTANTE .....	96
703.5.3. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN .....	96
703.6. EJECUCIÓN .....	96
703.6.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN .....	97
703.6.2. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN .....	97
703.6.3. REPLANTEO .....	97
703.6.4. ELIMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES .....	97
703.7. CONTROL DE CALIDAD .....	97
703.7.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO .....	97
703.7.2. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA .....	98
703.8. GARANTÍA .....	98
703.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	98
703.10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD .....	99
703.11. MEDICIÓN Y ABONO .....	99
<b>ARTICULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>99</b>
704.1. DEFINICIÓN .....	99
704.2. TIPOS .....	99
704.2.1. TIPOLOGÍA DE LAS BARRERAS METÁLICAS .....	99
704.3. MATERIALES .....	99

704.3.1. BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS .....	99
704.4. CARACTERÍSTICAS .....	100
704.5. EJECUCIÓN .....	100
704.5.1. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN .....	100
704.5.2. REPLANTEO .....	100
704.6. CONTROL DE CALIDAD .....	100
704.6.1. BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS .....	101
704.7. GARANTÍA .....	101
704.8. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	101
704.9. MEDICIÓN Y ABONO .....	101
<b><u>PARTE 8ª. VARIOS .....</u></b>	<b><u>102</u></b>
<b>ARTICULO 801. TRANSPLANTE DE ÁRBOL MEDIANTE MAQUINARIA HIDRÁULICA .....</b>	<b>103</b>
801.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES .....	103
801.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN .....	103
801.3. MEDICIÓN Y ABONO .....	104
<b>ARTICULO 808. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....</b>	<b>104</b>
808.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....	104
808.1.1.- OBJETO DEL PLIEGO .....	104
808.1.2.- PRESCRIPCIÓN GENERAL .....	104
808.1.3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	104
808.1.4.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDADES Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS .....	104
808.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES .....	105
808.2.1.- CONDICIONES GENERALES .....	105
808.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES .....	105
808.3.1. REPOSICIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO .....	105
808.3.2. REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	113
808.3.3. REPOSICIÓN DE RED DE LÍNEA TELEFÓNICA .....	117
808.4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	121
808.5. DISPOSICIONES GENERALES .....	122
808.5.1.- DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO .....	122
808.5.2.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA. ....	122
808.5.3.- AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE LAS OBRAS .....	123
808.5.4.- ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIOS ASIGNADOS. ....	123
808.5.5.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO .....	124
808.5.6.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS .....	124
808.5.7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	124

808.5.8.- ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	124
808.5.9.- CUIDADOS A TENER EN CUENTA AL REALIZAR LOS TRABAJOS. ....	124
808.5.10.- INSTALACIONES AFECTADAS.....	124
808.5.11.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	124
808.5.12.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	124
808.5.13.- MEDIDAS DE ORDEN DE SEGURIDAD. ....	125
808.5.14.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	125
808.5.15.- TRABAJOS VARIOS.....	125
808.5.16.- VIGILANCIA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES. ....	125
808.5.17.- POLICÍA EN LA ZONA DE OBRAS.....	125
808.5.18.- COORDINACIÓN CON LOS TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA Y VÍA.....	125
808.5.19.- REPOSICIONES.....	125
808.5.20.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS OBRAS ACCESORIAS. ....	125
808.5.21.- CUBICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....	126
808.5.22.- MATERIALES, EQUIPOS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES APORTADOS POR EL CONTRATISTA Y NO EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.....	126
808.5.23.- RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA. ....	126
808.5.24.- MAQUINARIA, HERRAMIENTA Y MEDIOS AUXILIARES. ....	126
808.5.25.- SUBCONTRATOS. ....	126
808.5.26.- LIQUIDACIONES.....	126
808.5.27.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.....	126
808.5.28.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DE CONTRATISTA. ....	127
808.5.29.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	127
808.5.30.- CASOS DE RESCISIÓN.....	127
808.5.31.- PARALIZACIONES. ....	127
808.5.32.- PROTECCIÓN A LA INDUSTRIA NACIONAL.....	127
<b>ARTÍCULO 809. CERRAJERÍA .....</b>	<b>127</b>
809.1. BARANDILLAS .....	127
809.1.1. DEFINICIÓN .....	127
809.1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS .....	127
809.1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	128
809.1.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	130
809.2. CERRAMIENTOS Y VALLADOS .....	130
809.2.1. DESCRIPCIÓN.....	130
809.2.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS .....	130
809.2.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	130
809.2.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	131

809.3. CUBIERTAS .....	132
809.3.1. DESCRIPCIÓN.....	132
809.3.2. CONDICIONES GENERALES .....	132
809.3.3. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN .....	133
809.3.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	133
<b>ARTÍCULO 810. PAVIMENTOS.....</b>	<b>134</b>
810.1. PAVIMENTOS DE PIEDRA.....	134
810.1.1. DESCRIPCIÓN.....	134
810.1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS .....	134
810.1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	135
810.1.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	138
810.2. PAVIMENTOS CERÁMICOS.....	138
810.2.1. DESCRIPCIÓN.....	138
810.2.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS .....	138
810.2.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	140
810.2.4. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	143
<b>ARTICULO 811.- ELECTRICIDAD.....</b>	<b>143</b>
811.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES .....	143
811.2 EJECUCION DE LAS OBRAS.....	144
811.3 MEDICION Y ABONO.....	145
<b>ARTICULO 812.- ILUMINACION .....</b>	<b>145</b>
812.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES .....	145
812.2 PROCESO DE EJECUCION .....	146
812.3 MEDICION Y ABONO.....	146
<b>ARTICULO 813.- CÁMARAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>146</b>
<b>813.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>146</b>
813.1.1 CONDICIONES GENERALES .....	146
813.1.2. NORMAS DE APLICACIÓN .....	146
<b>813.2 EJECUCION DE LAS OBRAS .....</b>	<b>147</b>
813.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSERVACIÓN.....	147
813.2.2 CONTROL DE RECEPCIÓN.....	147
813.2.3 ENSAYOS .....	147
813.2.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO .....	147
813.2.5 CRITERIOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	148

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



813.2.6 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	148
<b>ARTICULO 814.- EVACUACION DE PLUVIALES.....</b>	<b>149</b>
814.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES .....	149
<b>ARTICULO 815.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>151</b>
815.1. CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA.....	151
815.1.1. DEFINICIÓN .....	151
815.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	151
815.1.3. MEDICIÓN Y ABONO .....	151
815.2. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (EXCEPTO PÉTREOS).....	151
815.2.1. DEFINICIÓN .....	151
815.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	151
815.2.3. MEDICIÓN Y ABONO .....	151
815.3. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS (EXCEPTO TIERRAS) .....	152
815.3.1. DEFINICIÓN .....	152
815.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	152
815.3.3. MEDICIÓN Y ABONO .....	152
<b><u>PORTE 9ª. PARTIDAS ALZADAS.....</u></b>	<b><u>153</u></b>
<b>ARTÍCULO 900.- PARTIDAS ALZADAS.....</b>	<b>154</b>



## PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

---

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

**100.1. DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y modificaciones posteriores, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la realización de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Además son de aplicación las siguientes Ordenes Ministeriales y Circulares:

1.- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero), posteriormente afectada por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se han revisado los siguientes artículos, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado:

- 240 "Barras lisas para hormigón armado"*
- 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"*
- 242 "Mallas electrosoldadas"*
- 243 "Alambres para hormigón pretensado"*
- 244 "Torzales para hormigón pretensado"*
- 245 "Cordones para hormigón pretensado"*
- 246 "Cables para hormigón pretensado"*
- 247 "Barras para hormigón pretensado"*
- 248 "Accesorios para hormigón pretensado"*

2.- Por Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

3.- La Orden Circular 325/97, de 30 de diciembre de 1997, que deroga la Orden Circular 319191 T. y P. de fecha 13 de Marzo de 1991 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barreras de seguridad continuas y la Orden Circular 292/865 de mayo de 1986 sobre marcas viales.

Esta Orden Circular deroga los artículos 278 - "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"; 289 - "Miniesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas"; 700 - "Marcas viales" y 701 - "Señales de circulación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75".

Dicha Orden Circular aprueba los artículos siguientes:

- 700 "Marcas viales" (donde se integran los artículos 278, 289 y antiguo 700, derogados)*
- 701 "Señales y Carteles verticales de circulación retrorreflectantes"*
- 702 "Captafaros de balizamiento retrorreflectante"*
- 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectante"*
- 704 "Barreras de seguridad"*

4.- Por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (BOE del 22 de enero de 2.000), se han revisado los artículos:

- 200 "Cales para estabilización de suelos" (antes "Cal aérea")*
- 202 "Cementos"*
- 211 "Betunes asfálticos"*
- 212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación" (antes "Betunes fluidificados")*
- 213 "Emulsiones bituminosas"*
- 214 "Betunes fluxados"*
- 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"*
- 216 "Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros"*

Derogándose los artículos:

- 201 "Cal hidráulica"*
- 210 "Alquitranes"*

5.- Por Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE del 28 de enero de 2.000), oficializando las modificaciones realizadas por la Orden Circular 325/97 T, se han revisado los artículos:

700 "Marcas viales"

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" (antes "Señales de circulación")

702 "Captafaros retrorreflectantes"

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"

704 "Barreras de seguridad"

Derogándose los artículos:

278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"

279 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación"

289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas"

6.- De acuerdo con la Orden Circular 326/00 sobre Geotecnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, quedan modificados los artículos:

290 "Geotextiles" (nuevo)

300 "Desbroce del terreno"

301 "Demoliciones"

302 "Escarificación y compactación"

303 "Escarificación y compactación del firme existente"

304 "Prueba con supercompactador"

320 "Excavación de la explanación y préstamos"

321 "Excavación en zanjas y pozos"

322 "Excavación especial de taludes en roca"

330 "Terraplenes"

331 "Pedraplenes"

332 "Rellenos localizados"

333 "Rellenos todo uno" (nuevo)

340 "Terminación y refino de la explanada"

341 "Refino de taludes"

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"

401 "Cunetas prefabricadas"

410 "Arquetas y pozos de registro"

411 "Imbornales y sumideros"

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"

420 "Zanjas drenantes"

421 "Rellenos localizados de material filtrante"

422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje" (nuevo)

658 "Escollera de piedras sueltas"

659 "Fábrica de gaviones"

670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"

671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"

673 "Tablestacados metálicos"

674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"

675 "Anclajes" (nuevo)

676 "Inyecciones" (nuevo)

677 "Jet grouting" (nuevo)

En sustitución de los artículos 300, 301, 302, 303, 304, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 340, 341, 400, 401, 410, 411, 412, 420, 421, 658, 659, 670, 671, 672, 673 y 674 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

7.- Por Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), par la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros, se han revisado los siguientes artículos:

240 "Barras corrugadas para hormigón estructural" (antes "Barras lisas para hormigón armado")

241 "Mallas electrosoldadas" (antes "Barras corrugadas para hormigón amado")

242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía" (antes "Mallas electrosoldadas")

243 "Alambres para hormigón pretensado"

244 "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado" (antes "Torzales para hormigón pretensado")

245 "Cordones de siete alambres para hormigón pretensado" (antes "Cordones para hormigón pretensado")

246 "Tendones para hormigón pretensado" (antes "Cables para hormigón pretensado")

247 "Barras de pretensado" (antes "Barras para hormigón pretensado")

248 "Accesorios para hormigón pretensado"

280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"

281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones" (antes "Aireantes a emplear en hormigones")

283 "Adiciones a emplear en hormigones" (antes "Plastificantes a emplear en hormigones")

285 "Productos filmógenos de curado"

287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras" (antes "Poliestireno expandido")

610 "Hormigones"

610-A "Hormigones de alta resistencia"

620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas" (antes "Productos laminados para estructuras metálicas")

8.- De acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE del 11 de junio y corrección de erratas BOE de 26 de noviembre), que oficializa las modificaciones realizadas por la Orden Circular 326/00, por la que se actualizan determinados artículos relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, quedan modificados los siguientes:

290 "Geotextiles"

300 "Desbroce del terreno"

301 "Demoliciones"

302 "Escarificación y compactación"

303 "Escarificación y compactación del firme existente"

304 "Prueba con supercompactador"

320 "Excavación de la explanación y prestamos"

321 "Excavación en zanjas y pozos"

322 "Excavación especial de taludes en roca"

330 "Terraplenes"

331 "Pedraplenes"

332 "Rellenos localizados"

333 "Rellenos todo uno"

340 "Terminación y refino de la explanada"

341 "Refino de taludes"

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"

401 "Cunetas prefabricadas"

410 "Arquetas y pozos de registro"

411 "Imbornales y sumideros"

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"

420 "Zanjas drenantes"

421 "Rellenos localizados de material filtrante"

422 "Geotextiles Como elemento de separación y filtro"

658 "Escollera de piedras sueltas"

659 "Fábrica de gaviones"

670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"

671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"

673 "Tablestacados metálicos"

675 "Anclajes"

676 "Inyecciones"

677 "Jet grouting"

9.- De acuerdo con la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre (BOE del 27 de diciembre), quedan derogados los siguientes:

680 "Encofrados y moldes"

681 "Apeos y Cimbras"

693 "Montaje de elementos prefabricados"

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto “PASARELA PEATONAL ENTRE EL AEROPUERTO DE VIGO-PEINADOR Y EL INSTITUTO FERIAL DE VIGO (IFEVI) N-556 P.K. 7+300. TRAMO: GLORIETA DE ACCESO AL AEROPUERTO DE VIGO-PEINADOR”.

**ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES**

**101.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

**101.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute, para dotarlas de las calidades definidas en el presente Pliego y normativa vigente en la materia.

**101.3. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las establecidas en el artículo 101.3 del PG-3.

**101.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.

Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Dirección Facultativa podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

**101.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA**

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor de la Dirección Facultativa, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Director directamente o 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 la Dirección Facultativa pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar a la Dirección Facultativa en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicha Dirección Facultativa.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar a la Dirección Facultativa a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre la Dirección Facultativa 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 será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Dirección Facultativa y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por la Dirección Facultativa y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita a la Dirección Facultativa.

Se hará constar en él las instrucciones que la Dirección Facultativa estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

#### 101.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección Facultativa considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.

Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, la Dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

#### 101.7. ORDEN DE RELACIÓN DE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

1. El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales. Sin este requisito y el del orden de prelación no podrá aprobarse el proyecto.

#### 101.8. DISPOSICIÓN FINAL

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

#### 101.9. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Es de aplicación el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3)**, edición de 2004, y modificaciones posteriores, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General (PG-3).

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

El presente P.P.T.P. se ha articulado de la misma manera que el Pliego General PG-3. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el PPTG, en cuanto no se oponga a lo expresado en este PPTP, según juicio de la Dirección Facultativa.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones:

**101.9.1. Normas oficiales de carácter general**

- Ley 03/11, de 14 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- R.G.C. Reglamento General de Contratación del Estado. R.D. 1098/2001.
- Texto refundido de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/00 de 16 de junio.
- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98, 11.06.99 y del R.D. 1225/2006 de 27 octubre, salvo los capítulos relacionados con el ferrocarril, derogados por la ley 39/2003.
- Ley 25/1988 de Carreteras (30 de julio de 1988 B.O.E. 182).
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores: Ley 60/1997, de 19 de diciembre; R.D. 488/1998, de 27 de marzo; R.D. 1659/1998, de 24 de julio; R.D. 2720/1998, de 18 de diciembre; Ley 24/1999, de 6 de julio y Ley 33/2002, de 5 de julio.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1.995).
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Ley 13/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por R.D. 11/1986 de 10 de Enero (BOE del 28).
- R.C.-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16 Enero 2004)
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (B.O.E. 22.08.08), R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- Método de Ensayo del laboratorio Central del MOPT.

**101.9.2. Normas oficiales específicas para proyectos de arquitectura**

- Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación; modificaciones aprobadas en el Real Decreto 1371/2007; y corrección de errores publicados en el BOE número 22 de 25/01/2008.)
- Orden VIV/561/2010, de 1 febrero, por la que se desarrolla el documento técnico d condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidade e Servicos Sociais

**101.9.3. Legislación Ambiental**

**Normativa específica sobre residuos**

Estatul

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Reglamento (UE) Nº 333/2011del Consejo de 31 de marzo de 2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 943/2010, de 23/07/2010, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31/07/2009, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 228/2006, de 24/02/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan (PCBs y PCTs).
- Real Decreto 1619/2005, de 30/12/2005, Sobre la Gestión de neumáticos fuera de uso
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33(CE).
- Orden PRE/2666/2002, de 25 de octubre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (creosota).
- 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.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999, de 27/08/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan (PCBs y PCTs).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento de para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, que modifica el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 903/1987, de 10 de julio de 1987, que modifica el Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio de 1986. Pararrayos. Prohibición de instalación de los radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados.
- Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio de 1986. Pararrayos. Prohibición de instalación de los radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados.

Autonómica

- Resolución de 8 de abril de 2010, de la Secretaría General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se aprueba el documento de autodiagnóstico ambiental previsto en la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia (Diario Oficial de Galicia número 224, del 18 de noviembre). DOG nº92, 18/05/10.
- Decreto 59/2009, del 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos (DOG nº57, 24/03/2009).
- Ley 10/2008, do 3 de noviembre, de residuos de Galicia (DOG nº224, 18/11/2008).
- Orden de 16 de enero de 2007, por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza en las actividades determinadas en el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Galicia (DOG nº18, 25/01/2007).
- Orden de 15 de junio de 2006 por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia. (DOG nº121, 26/06/2006).
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de



**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Residuos de Galicia. (DOG nº124, 29/06/20059). Corrección de errores Decreto 174\_2005. (DOG nº 132, 11/07/2005).

- Resolución de 8 de enero de 2008, de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, por la que se le da publicidad a la instrucción técnica de residuos ITR/01/08, do 8 de enero de 2008, de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, referente a la elaboración de suelos (tecnosolos) derivados de residuos. (DOG nº18, 25/01/08).
- Orden de 23 de diciembre de 2005, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos no peligrosos que deben presentar los productores autorizados de residuos. (DOG nº 6, 10/01/2006).

**101.9.3. Otra normativa vigente en proyectos de Carreteras**

Además del citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 y todas sus modificaciones, serán de aplicación las siguientes normativas:

**Normativa general de carreteras**

- Ley 25/1988 de 29 de Julio, de carreteras (BOE del 30, rectificaciones del 12 de Noviembre) y modificaciones a algunos artículos por Ley 13/1.996 y Ley 66/1997 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de Diciembre, (BOE del 10 de Enero de 1.998).
- Orden, de 16 de Diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).

**Proyecto**

- Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio (BOE del 30), de evaluación de impacto/ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 5 de octubre).
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.
- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1.997.

- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1.993 (Serie monografías).
- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Carreteras y ferrocarriles (Madrid 1.991. 2ª edición). Publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 1.996.

**Geología y Geotecnia**

- Orden Circular 314/90TyP, de 28 de agosto, sobre normalización de los estudios geológico-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.

**Puentes y estructuras**

- CTE Código técnico de la edificación (Abril 2009)
- EAE. Instrucción de acero estructural (Mayo 2011)
- EC-3 Eurocódigo 3 Proyecto de estructuras de acero (Noviembre 2008)
- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural (Julio 2008)
- NCSE-07. Norma de construcción Sismorresistente. Parte de Puentes (Marzo 2006)
- Guía de cimentaciones en obras de carretera (Septiembre 2002)
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera (1999)
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) aprobada por Orden (Ministerio de Fomento) de 12 de febrero de 1.998 (BOE de 4 de Marzo).
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1.995.

**Señalización y balizamiento**

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- Orden, de 14 de Marzo de 1.960, sobre señalización de obras en cuanto no se oponga a la Instrucción 8.3-IC.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 6 de Junio de 1.973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de Junio).

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- Nota de Servicio, de 15 de noviembre de 1.993, sobre carteles de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

**Barreras de seguridad**

- Orden Circular nº 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden Circular nº 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de Motociclistas.
- Orden Circular 318/91 T y P, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Orden Circular 28/2009 sobre "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

**Modificación de servicios**

- Ordenes Circulares, de 7 de marzo de 1.994 y de 4 de noviembre de 1.996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.

**Calidad**

- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el auto-control de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.
- Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).
- Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.
- Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.
- Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

**Precios, plazos, revisiones, clasificación de contratistas y garantías**

- RD 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras

y de contrato de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

- Publicación periódica del Ministerio de Hacienda en el BOE de los índices de precios de mano de obra y de los materiales aplicados a las revisiones de precios de contratos celebrados por la Administración Pública correspondiente a los diferentes meses.
- "Manual de Costes de Maquinaria" elaborado por SEOPAN y ATEMCOP en su última edición de 2011.

**Mediciones y presupuestos.**

- Comunicación nº 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de paso.
- Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.
- Real Decreto 2832/1.978, de 27 de Octubre, sobre el 1% cultural (BOE) y Circular 5/92, de 19 de mayo de 1.992, sobre consignación y destino del 1% cultural.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Bases, al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Comunidad de Madrid, en uso de sus competencias.

No obstante y de forma ineludible, se deberán incluir en el Proyecto de Construcción todas las normas, reglamentos, instrucciones técnicas homologadas como de obligado cumplimiento por el Estado Español, así como la Administración Autonómica y Local, hasta la fecha de ejecución de la obra.

**ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

**102.1. PLANOS**

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

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

**102.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES**

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

**102.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el Estudio de Seguridad e Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

**102.4. OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES**

El objeto del presente Proyecto es el definir las actuaciones y obras necesarias para la ejecución del Proyecto "PASARELA PEATONAL ENTRE EL AEROPUERTO DE VIGO-PEINADOR Y EL INSTITUTO FERIAL DE VIGO (IFEVI) N-556 P.K. 7+300. TRAMO: GLORIETA DE ACCESO AL AEROPUERTO DE VIGO-PEINADOR".

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa.

**102.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

**102.5.1. Situación actual**

En los últimos años se han realizado diversas actuaciones en el aeropuerto de Vigo-Peinador, como son la construcción de un nuevo aparcamiento público, con más de 2.500 plazas, y la ampliación del edificio terminal zona sur.

Por otro lado, en el Instituto Ferial de Vigo (IFEVI), muy próximo al aeropuerto, se realizan más de la mitad de los certámenes internacionales que se celebran en Galicia, y gran parte de los asistentes lo hace por vía aérea.

Además, el elevado número de plazas del nuevo aparcamiento de la terminal, permite aumentar la oferta de plazas del propio recinto ferial.

**102.5.2. Necesidad de la actuación**

Debido a la proximidad entre el aeropuerto y el recinto ferial los desplazamientos se hacen a pie a través de la glorieta que da acceso a ambos. El elevado tráfico, las dimensiones de la glorieta y el elevado número de accesos hacen que el recorrido peatonal resulte largo, tortuoso, conflictivo en los cruces y sometido a las inclemencias meteorológicas.

Por todo ello propone la Demarcación la construcción de una pasarela peatonal cubierta para unir la terminal del aeropuerto y el aparcamiento con el recinto ferial, facilitar el acceso a los visitantes, reforzar la vertebración de las distintas dotaciones y mejorar la seguridad vial en la zona.

**102.5.2. Descripción general**

El objeto del presente proyecto es la pasarela peatonal que comunica el Aeropuerto de Vigo-Peinador con el Instituto Ferial de Vigo.

El fin de dicha pasarela es doble. Por un lado, se pretende aprovechar el aparcamiento de la terminal para dar servicio al recinto ferial, y por otro lado se facilitará la conexión de la Terminal aeroportuaria con el recinto ferial y de los visitantes que accedan al Instituto Ferial por este medio, estableciendo un pasillo de comunicación entre ambos que salve, a distinto nivel, los diferentes viales que existen entre el aparcamiento de la terminal y el Instituto Ferial de Vigo.

La pasarela se inicia en el aparcamiento P-1 del Aeropuerto de Vigo-Peinador y termina junto a las dársenas de aparcamiento de vehículos pesados del Instituto Ferial de Vigo (IFEVI). La distancia total que recorre la pasarela es de 281,31 m, con 10 vanos de 40 m de longitud máxima.

La cobertura de la pasarela está proyectada con superficies geométricas que se van orientando siguiendo un ritmo lógico a lo largo de toda su longitud, proporcionando un carácter dinámico y tridimensional, debido al juego de dimensiones, densidades y ángulos de las superficies de despiece.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

**103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS**

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberá, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección a la Dirección Facultativa.

**103.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y la Dirección Facultativa autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

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

**103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS**

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, 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 trabajos", en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

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

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

**103.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si la Dirección Facultativa decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

**ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

**104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS**

La Dirección Facultativa o su personal colaborador aprobará los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

**104.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la Dirección Facultativa. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por la Dirección Facultativa.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

104.3. ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por de la Dirección Facultativa o persona delegada por la misma al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. La Dirección Facultativa podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos. (hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran

distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

104.4. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Lo dispuesto en los artículos referentes a materiales incluidos en el presente Pliego, se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el R.D. 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 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.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por la Dirección Facultativa y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación de la Dirección Facultativa de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte de la Dirección Facultativa de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

No se autoriza el uso de escombros y residuos de la construcción como materiales de préstamo.

**104.5. ACOPIOS**

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación de la Dirección Facultativa deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el capítulo de ordenación ecológica, estética y paisajista.

**104.6. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNOS EXTRAORDINARIOS**

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo, deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de obra, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

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

**104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

La Dirección Facultativa ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que la Dirección Facultativa estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

**104.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS**

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda ordenar otra disposición al respecto.

**104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES**

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- Orden Circular 300/89 PyP, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- 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 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

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, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

**104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La realización de obra, captaciones de agua, vertidos, drenajes, etc. en el Dominio Público Hidráulico o en la Zona de Policía de Cauces, necesita la obtención de concesión o autorización previa del Organismo Competente de Cuenca, de acuerdo con el R.D.L. 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

**104.11. MODIFICACIONES DE OBRA**

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

**104.12. VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados. En particular de las unidades:

- Hormigones.

**104.13. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES**

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán 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.

**104.14. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS**

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos (2) años a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

**RESIDUOS.**

Para evitar la contaminación por residuos el contratista creará un Sistema de Gestión de Residuos, en el que se recoja explícitamente qué normas de funcionamiento seguirá para la gestión de los residuos peligrosos, no peligrosos, de construcción y demolición en obra.

Los residuos se entregarán al gestor en las condiciones que estos indiquen.

La empresa contratista deberá estar al día en los requisitos legales exigibles en cuanto a la producción y almacenaje temporal de residuos peligrosos, estando inscrito en el Registro de Productores de residuos peligrosos.

104.15. INSTALACIONES AUXILIARES

Las áreas de instalaciones deberán incluir todas las medidas necesarias para garantizar la ausencia de vertidos a los cauces, eliminar el riesgo de contaminación del suelo y acuíferos, y contemplar la adecuada gestión de los residuos sólidos y líquidos.

El Contratista está obligado a elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. Este plan se incluirá en el plan de calidad medioambiental que desarrollará el contratista y recogerá todos los procedimientos encaminados a disminuir los riesgos de contaminación. Entre estos procedimientos se incluirá el plan de gestión de residuos que deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean éstos inertes, asimilables a urbanos o industriales o peligrosos.

El manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la *Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos*, desarrollada mediante el *Real Decreto 833/1998, de 20 de julio y 952/1997, de 20 de junio* en el que se incluyen las demás normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores y a las operaciones de gestión.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

En cada una de las zonas de instalaciones se emplazarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias.

El sistema de colores a emplear con objeto de facilitar la distinción visual será:

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, toner, absorbentes	Pilas alcalinas y de botón	Inertes

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en cada una de las zonas de instalaciones de obra con los siguientes contenedores:

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos
Contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Gestión de residuos urbanos

Los residuos urbanos y asimilables a urbanos se deben depositar en contenedores adecuados e identificados, y proceder a su retirada y gestión de forma periódica.

Gestión de residuos inertes

Según el *Real Decreto 105/2008*, la gestión de los RCD comprende un conjunto de actividades encaminadas a que estos residuos tengan un destino adecuado, en base a sus características y también basadas en la protección de la salud humana, de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generan y, cuando sea posible, reutilizarlos. Los que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo, etc.).

Debe identificarse y diferenciarse el conjunto de los residuos en función de las posibilidades de gestión en tres grandes grupos:



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Los componentes de la construcción que pueden ser reutilizados en otras construcciones.
- Los materiales de construcción que pueden ser reciclados.
- Los elementos que, por su propia composición, son potencialmente peligrosos y sólo pueden ser destinados a una deposición controlada en el suelo.

Gestión de residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes... etc., así como las tierras contaminadas con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas de la gestión y tratamiento.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Cabe la posibilidad de que pudieran aparecer indicios de tierras y balasto contaminados. En tal caso, se procederá a su retirada y separación selectiva, almacenándolo y clasificándolo como residuo peligroso para su entrega a un gestor autorizado que lo gestione adecuadamente.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Asimismo, deben ser retirados por Gestores Autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

También el almacenamiento será diferente, según tipo y naturaleza del residuo, como se indica a continuación, aunque en ningún caso el almacenamiento de RPs en las instalaciones sobrepasará los 6 meses.

Gestión de aceites usados

El Plan de Minimización y Gestión de los Residuos de Obra prestará una especial atención a la gestión de aceites usados. A estos efectos, es importante recordar que, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos del *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que deroga la Orden de 28 de febrero de 1.989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo* (parcialmente modificada por la *Orden de 13 de Junio de 1990*), en productor de residuos tóxicos y peligrosos.

Dicho ordenamiento define como aceite usado todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan.

Las obligaciones frente a la regulación de las situaciones específicas exigidas por las actividades de producción y gestión de los aceites usados, quedan reflejadas en el artículo quinto de dicho Real Decreto.

*1. Los productores de aceites usados deberán cumplir las siguientes obligaciones:*

- a) Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.*
- b) Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.*
- c) Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.*

*2. Con carácter general, quedan prohibidas las siguientes actuaciones:*

- a) Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.*

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- b) *Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.*
- c) *Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.*

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, referente a transferencias de aceites usados del productor a los centros de gestión:*

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el Contratista construirá una balsa o foso de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo, y una balsa de lavado de canaletas en el parque de maquinaria.

Las trampas de grasas se taparán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

Almacenamiento de combustible en la obra

El almacenamiento y abastecimiento de combustibles en la obra se realizará en los puntos acondicionados a tal efecto, con depósitos móviles de almacenamiento, en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón, con el fin de evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje. Las zonas de instalaciones auxiliares contarán con un punto de almacenamiento de combustible.

En caso de vertido accidental de lubricante o combustibles, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser

posteriormente retirado de modo selectivo gestionado a través de un gestor autorizado de residuos.

Para prevenir la contaminación al suelo y a las aguas, a parte de las medidas indicadas anteriormente, se tratará el agua de pluviales que pueda haber tenido contacto con los restos de combustible como residuo tóxico y peligroso, a través de un gestor autorizado de residuos.

En el momento de repostaje en la zona de tajos, se realizará una vigilancia por si se produjeran goteos del combustible a zonas no impermeabilizadas. Se incorporarán depósitos metálicos o plásticos, o bien una lámina impermeable de geotextil con objeto de proteger el suelo de posibles derrames.

En ningún caso se abandonarán los depósitos o bidones en la zona de obras, éstos serán retirados como residuo tóxico y peligroso.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos y escombros serán gestionados adecuadamente, y no se abandonaran en las inmediaciones.

104.16. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra, dos riegos diarios durante los periodos secos y un riego diario en la época más húmeda.

- En la realización de voladuras, utilizar para el retacado material granular y tacos de arcilla, y retirar de la superficie el detritus originado por las distintas operaciones asociadas a las voladuras.
- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.
- Los acopios de material pulverulento permanecerán tapados y en caso de resultar necesario serán estabilizados mediante la aplicación de riegos o labores de mantenimientos mediante siembras (en el caso de la tierra vegetal).
- Los vehículos que circulen en las zonas de obras, limitarán su velocidad a 30 km/h con objeto de minimizar la proyección de partículas a la atmósfera a su paso. Esta medida será de aplicación en aquellos lugares que no se encuentren pavimentados.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma. Antes del comienzo de las obras, el contratista se asegurará que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes, los siguientes aspectos.

- Ajuste correcto de los motores.
- Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar.
- Estado correcto de los tubos de escape.

- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

#### 104.17. ACCESOS

Para acceder a los diferentes tajos de obra y a las zonas de instalaciones auxiliares previstas se utilizará la red viaria existente.

Si llegase a ser necesario abrir algún nuevo camino, se debe justificar la necesidad y debe ser aprobado previamente por la Dirección Ambiental.

### ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

#### 105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

#### 105.2. OBJETOS ENCONTRADOS

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

En caso de producirse algún hallazgo arqueológico casual, el promotor deberá ponerlo en conocimiento de la Delegación Provincial de Cultura en el transcurso de 24 horas, tal y como establece el artículo 65 de la ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

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

**105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN**

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes de la Dirección Facultativa y las prescripciones medioambientales establecidas en el Anejo 16 “Ordenación ecológica, estética y paisajística”, del presente Proyecto para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

**105.4. PERMISOS Y LICENCIAS**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

**105.5. DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o su Reglamento General.

**105.6. SEGURIDAD Y SALUD**

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

**ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO**

**106.1. MEDICIÓN Y ABONO**

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

**106.2. ABONO DE LAS OBRAS**

**106.2.1. Modo de abonar las obras completas**

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

**106.2.2. Modo de abonar las obras incompletas**

Las cifras que para unidades, pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio de la Dirección Facultativa, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### **106.2.3. Certificaciones**

El Contratista, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

La Dirección Facultativa comprobará la relación valorada y, en caso de que sea correcta, expedirá y tramitará las certificaciones en los diez días siguientes del período a que correspondan.

### **106.2.4. Anualidades**

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

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con rapidez, previa autorización de la Dirección Facultativa, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

La Dirección Facultativa podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deben desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

### **106.2.5. Precios unitarios**

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios que se definen en el "Cuadro de Precios" del presente Proyecto y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el capítulo I del Presente Pliego y del PG-3.

### **106.2.6. Partidas alzadas**

Será de aplicación lo estipulado en la Cláusula nº 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### **106.2.7. Tolerancias**

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por la Dirección Facultativa no será de abono.

### **106.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de la Dirección Facultativa.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

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. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Según el Artículo 146 de la Sección 2ª de la Modificación del Contrato de Obras del Capítulo II de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta de la Dirección Facultativa y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad, siempre que su importe no exceda del 20 por 100 del precio primitivo del contrato.

Según la Cláusula 60 de la Sección 1ª de Modificación en la Obra del Capítulo Cuarto del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### ARTÍCULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de cinco (5) meses.

#### ARTÍCULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de DOS (2) AÑOS a partir de la recepción de las obras.

#### ARTÍCULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de dos meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

Si se produjese demora en el pago del saldo de liquidación, el Contratista tendrá derecho a percibir el interés legal del mismo, incrementado en 1,5 puntos, a partir de los dos meses siguientes a la recepción.

#### ARTÍCULO 110.- PRESCRIPCIONES DE AENA PARA LA EJECUCIÓN DE LA PASARELA

Se incluyen a continuación las principales conclusiones de los análisis realizados en lo referente a servidumbres aeronáuticas, para que las mismas sean tenidas en cuenta de forma previa a su licitación:

A. Desde el punto de vista de las Servidumbres de Aeródromo:

La actuación se considera **compatible** desde el punto de vista de su afección a las servidumbres de aeródromo, siempre y cuando se cumplan los siguientes requerimientos:

- Previamente a la ejecución de los trabajos, se deberá coordinar con el personal de TWR y con el de mantenimiento local de NA los periodos de tiempo en que se llevarán a cabo las actuaciones, preferiblemente con estados meteorológicos favorables.
  - Deberá considerarse la ejecución de los trabajos con la dirección del aeropuerto para con ésta, si fuera necesario, publicar el correspondiente NOTAM indicando la ubicación de la zona de actuación, la altura máxima a desarrollar por la maquinaria y el tiempo de permanencia de la misma en las coordenadas que se indiquen.
- B. Según análisis realizado por la División de Diseño, Desarrollo e Implantación ATM, perteneciente a la Dirección de Servicios de Navegación Aérea de Aena, para el estudio de posibles afecciones desde el punto de vista de diseño de procedimientos:
- En relación a la actuación propuesta, considerando una altitud máxima de 320 metros para las grúas, la pasarela **no afectaría** a ninguna de las maniobras instrumentales actualmente publicadas para el Aeropuerto de Vigo.
- C. Según análisis realizado por la División de Navegación y Vigilancia, perteneciente a la Dirección de Servicios de Navegación Aérea de Aena, en relación a las posibles afecciones en la calidad de la señal en el espacio de las instalaciones para la navegación aérea de Aena:

- La presencia de la pasarela peatonal se considera **compatible** con el correcto funcionamiento de las siguientes Instalaciones Radioeléctricas para la navegación aérea de Aena: ILS/DME 20, DVOR/DME VGO, NDB VI, NDB VON, Radiogoniómetro, Centro de Emisores del aeropuerto y Centro de Receptores en la Torre de Control, debido a que su afección en la calidad de las señales en el espacio de estos equipos considera despreciable.
- En lo que respecta al Radioenlace que comunica el Centro de Emisores del Aeropuerto con la Torre de Control, del estudio básico preliminar realizado se deduce que la presencia de la pasarela peatonal que se desea construir en el aeropuerto de Vigo **no dará lugar a afecciones relevantes** en el funcionamiento del citado Radioenlace, dado que aún impactando en el comportamiento radioeléctrico del mismo, no impedirá su correcto funcionamiento dentro de los márgenes tolerables.
- **En lo que respecta a la maquinaria** que está previsto emplear en su construcción, de los estudios preliminares realizados se infiere que **su presencia sí podría afectar al funcionamiento del mencionado Radioenlace.** Por tanto, **se deberá llevar a cabo un estudio detallado** por parte de una empresa externa especializada en esta tipología de análisis que determinará con mayor exactitud las afecciones que se producirán y el tipo de medidas paliativas que deberán aplicarse durante la fase constructiva, como consecuencia de que la pasarela transcurre totalmente paralela al trayecto del haz radioeléctrico y que el margen de despejamiento es relativamente escaso. Se incluye en el proyecto una partida para la realización de dicho estudio, tanto en el presente pliego como en el presupuesto.

Finalmente indicar que **durante la ejecución de los trabajos** y para minimizar las posibles afecciones con impacto en la operatividad en el Aeropuerto de Vigo, además de aplicar tanto las medidas paliativas determinadas en el estudio detallado como las derivadas del estudio de servidumbres realizado por Aena Aeropuertos, S.A., se deberán coordinar todos los trabajos con la **Dirección del Aeropuerto de Vigo** y con la **Dirección Regional de Navegación Aérea y de Control**, para determinar las oportunas medidas correctoras de aplicación, como podrían ser las franjas horarias más adecuadas para la ejecución de la obra.

## PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS



## **CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES**

### **ARTÍCULO 202.- CEMENTOS**

#### **202.1. DEFINICIÓN**

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

#### **202.2. CONDICIONES GENERALES**

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en :

Las Normas UNE para Cementos:

UNE-EN197-1:2000

UNE-80303-1:2001

UNE-80303-2:2001

UNE-80303-3:2001

UNE 80304:86

UNE 80305:2001

UNE 80307:2001

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08;

La Instrucción EHE de hormigón estructural.

#### **202.3. CLASIFICACIÓN**

Se utilizará en la obra CEM II/B-P 32,5 N, CEM II/B-M 32,5 N.

En los morteros de asiento y en hormigones en masa se utilizará preferentemente cemento CEM II con adiciones con una resistencia mínima a compresión a 28 días de 42,5 N/mm<sup>2</sup>.

El empleo de cualquier tipo de cementos requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **202.4. MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que formen parte.

## **CAPÍTULO IV.- METALES**

### **ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

#### **240.1 DEFINICIÓN**

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

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

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

#### **240.2 MATERIALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 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.

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

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Se empleará acero B 500 SD.

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

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

240.3. SUMINISTRO

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

240.4. ALMACENAMIENTO

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

240.5. RECEPCIÓN

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

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

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

240.6. 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.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

240.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Normas de referencia en el artículo 240

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado. UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. DEFINICIÓN

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

280.2. EQUIPOS

La maquinaria y los equipos empleados en el amasado de morteros u hormigones tendrán que conseguir una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades de los hormigones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

-Exponente de hidrógeno pH. (UNE 7234:1971)  $\geq 5$

-Sustancias disueltas (UNE 7130:1958)  $\leq 15$  gr/l (15.000 p.p.m)

-Sulfatos  $\text{SO}_4^{=}$  (UNE 7131:1958)  $\leq 1$  gr/l (1.000 p.p.m)

·Para el cemento SR  $\leq 5$  gr/l (5.000 p.p.m)

-Ión Cloruro  $\text{Cl}^-$ . (UNE 7178:1960):

·Para hormigón pretensado  $\leq 1$  gr/l (1.000 p.p.m)

·Para hormigón armado o en masa

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

(con armaduras para reducir la fisuración)  $\leq 3 \text{ gr/l}$  (3.000 p.p.m)

-Hidratos de carbono. (UNE 7132:1958) 0

-Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)  $\leq 15 \text{ gr/l}$  (15.000 p.p.m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:1971 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 30.1 del artículo 30 de la EHE.

#### 280.4. RECEPCIÓN

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se efectuará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

#### 280.3. MEDICIÓN Y ABONO

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

### ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

#### 281.1. DEFINICIÓN

Los aditivos son productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso del 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. La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:1998 y 934-2/1M:1999.

#### 281.2. MATERIALES

La Dirección Facultativa fijará los tipos, las características y dosificaciones de los aditivos que sean necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón, en caso de ser requerido su empleo.

No se utilizará ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

#### 281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos necesarios para la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones serán los adecuados para que dichas operaciones se lleven a cabo correctamente.

#### 281.4. EJECUCIÓN

Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

El aditivo tendrá una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

#### 281.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

##### 281.5.1. Certificación

Si los aditivos poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE, cada partida acreditará que está en posesión del mismo.

Si los aditivos no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida irá acompañada de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figurarán expresamente los datos especificados en el apartado 281.5.1 del artículo 281 del PG-3.

Además, en los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:1998 y 934-2/1M:1999, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**281.5.2. Envasado y etiquetado**

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6:2001.

**281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2:1998 y 934-2/1M:1999.

**281.7. RECEPCIÓN**

La Dirección Facultativa exigirá la presentación del expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

**281.8. MEDICIÓN Y ABONO**

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

**ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES**

**283.1. DEFINICIÓN**

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

**283.2. MATERIALES**

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

**283.3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

**283.3.1. Prescripciones y ensayos de las cenizas volantes**

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450:1995.

-Anhídrido sulfúrico (SO<sub>3</sub>), según la UNE EN 196-2:96 ≤ 3,0%

-Cloruros (Cl<sup>-</sup>), según la UNE 80217:91 ≤ 0,10%

-Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1:95 ≤ 1%

-Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96 ≤ 5,0%

-Finura, según la UNE EN 451-2:95

-Cantidad retenida por el tamiz 45 µm ≤ 40%

-Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96

a los 28 días > 75%

a los 90 días > 85%

-Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3:96 < 10 mm

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**283.3.2. Prescripciones y ensayos del humo de sílice**

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

-Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2:96  $\geq 85\%$

-Cloruros (CL) según la UNE 80217:91  $< 0,10\%$

-Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96  $< 5\%$

-Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96  $> 100\%$

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

**283.4. ALMACENAMIENTO**

Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

**283.5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN**

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414:1990 EX y UNE 83460:1994 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del  $\pm 3$  por 100.

**283.6. RECEPCIÓN**

La central de hormigonado llevará a cabo el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado en con las mismas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

**283.7. MEDICIÓN Y ABONO**

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

**285.2. MATERIALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

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.º del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos de 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, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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 de 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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

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 al 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 un aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

285.5. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS

291.1. DEFINICIÓN

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

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

Deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD1630/1992 y 1328/1995.

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

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

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

ABERTURA TAMIZ	% QUE PASA
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 100%
0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma UNE 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al 2 por 100.

**291.2. RECEPCIÓN Y CONTROL DE LAS ARENAS**

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

**291.3. MEDICIÓN Y ABONO**

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

**ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES**

**292.1. GENERALIDADES**

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD1630/1992 y 1328/1995.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

**292.2. DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO**

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2:96) y cuyo tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.

- Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

**292.3. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS**

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE.

**292.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS**

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE, hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido así como la identificación del lugar de suministro.

### 292.3. MEDICIÓN Y ABONO

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





**PARTE 3ª. EXPLANACIONES**

## **CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES**

### **ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES**

#### **301.1. DEFINICIÓN**

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

El empleo de explosivos, estará condicionado a la obtención por el Contratista del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD/75: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

#### **301.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del

relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

#### **301.4.1. Demolición de fábricas de hormigón en masa o armado**

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

#### **301.4.2.- Desmontaje y retirada de carteles, farolas, marquesinas.**

##### **301.4.2.1.- Definición**

Esta unidad consiste en el desmontaje y retirada de carteles publicitarios, marquesinas y farolas, y demás elementos que forman parte de la obra a demoler, como cimentación, pernos de anclaje y bases de asiento.

##### **301.4.2.2.- Condiciones de ejecución**

La ejecución de esta unidad incluye el desmonte y retirada de todos los componentes de estos elementos y la demolición, en su caso, de la cimentación.

Queda a juicio del Director de las obras el posterior empleo de los materiales recuperados de los desmontajes que sean precisos ejecutar.

#### **301.4.3. Demolición de firme**

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación, ni los firmes granulares que se consideran parte de las unidades de desbroce.

En caso de que los viales que corresponden a los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

301.4.4. Retirada de los materiales de derribo

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición, exceptuando los carteles desmontados que se transportarán a almacén que especificará la Dirección Facultativa o a lugar de empleo.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes y estarán definidos en los Planos de Proyecto.

301.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará según los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 para las unidades:

301.003 m³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD'S.

301.004 m³ DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD'S.

301.012 m LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS I/DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD,S.

301.017 m² LEVANTAMIENTO Y RETIRADA DE MARQUESINA METÁLICA I/DESMONTAJE, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD'S.

301.018 ud DESMONTAJE, RETIRADA Y REUBICACIÓN DE FAROLAS, INCLUYENDO LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DEL BASAMENTO, ARQUETA DE REGISTRO Y P.P. DE CANALIZACIÓN ENTRE FAROLAS, NUEVA ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA, CANALIZACIÓN DE UN TUBO DE PVCØ 110, EXCAVACIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE ACOPIO.

301.019 ud LEVANTAMIENTO Y RETIRADA DE CARTELES PUBLICITARIOS, I/DESMONTAJE, CARGA, DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD'S.

Estos precios incluyen la demolición o desmontaje, la carga, el transporte a vertedero, el canon de vertido, los costes que originen el garantizar la seguridad; y la obtención de licencias y permisos; así como cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 306.- CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA. TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

306.1. CONDICIONES GENERALES

Los trabajos se ejecutarán siguiendo las normas de buena práctica, en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los terrenos encontrados y la recuperación de muestras representativas. En cualquier caso el Contratista seguirá las indicaciones que reciba por parte de la Dirección de Obra.

Para la ejecución de los trabajos de campo deberá disponerse de autorización del titular del terreno. El Contratista enviará puntualmente copia a la Dirección de Obra de todos los permisos solicitados con el registro de entrada del organismo correspondiente, así como de todas las contestaciones recibidas.

Todo el equipo de trabajo deberá estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si a juicio de la Dirección de Obra, el equipo suministrado es inadecuado, deberá ser reemplazado a costa del Contratista por otros equipos adecuados.

Los trabajos de campo se efectuarán en el emplazamiento previsto en la propuesta de campaña geotécnica. No serán de abono aquellas investigaciones desplazadas de su posición que no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección de Obra, que no hayan sido realizadas siguiendo las especificaciones de este documento o cuyos resultados sean incorrectos o dudosos por causas imputables al Contratista. En dicho caso podrá mandar repetir dichos trabajos a costa del Contratista.

Los equipos de perforación estarán formados al menos por un sondista experto (oficial) y un ayudante. Deberán contar con todos los medios necesarios para la correcta ejecución de los sondeos, tales como depósito de agua, bombas, mangueras, varillaje de longitud homogénea (se prohíbe expresamente utilizar varillas de diferentes longitudes en el mismo equipo, ya que frecuentemente da origen a errores en el cálculo de la profundidad), borriquetas, canaleta de al menos 3 m de longitud, martillo de nailon, herramientas varias. Dispondrá también de una bomba-lápiz eléctrica de diámetro inferior a 60 mm, u otro dispositivo capaz de vaciar totalmente el sondeo de agua a su finalización, o cuando la Dirección de Obra lo requiera, así como sonda piezométrica eléctrica (hidronivel) para medir la profundidad del agua, de longitud suficiente para poder medir en el sondeo que se esté perforando.

Cada equipo de trabajos de campo (sondeos, calicatas, etc.) deberá tener a pie de obra determinados medios de ayuda para la clasificación y descripción del terreno. Entre éstos, se consideran como imprescindibles los siguientes: martillo y brújula de geólogo, lupa, metro de carpintero, cámara fotográfica, sonda piezométrica eléctrica que permita alcanzar la máxima profundidad perforada y ácido clorhídrico diluido para la determinación cualitativa del contenido de carbonatos.

## 306.2. SONDEOS MECÁNICOS

### 306.2.1. Situación de sondeos

Los sondeos se llevarán a cabo en los puntos previstos en el proyecto de reconocimiento, en donde los datos obtenidos permitan asegurar el cumplimiento del objeto de su perforación, cuidando de minimizar la ocupación de viales, la afección al tráfico y la perturbación del entorno.

En los lugares a sondear en que deban ser tenidas en cuenta medidas de seguridad para protección de servicios urbanos o instalaciones enterradas, se hará previamente la preparación del terreno con los medios auxiliares necesarios.

Las perforaciones tendrán señalizada el área de trabajo y dispondrán de las medidas de seguridad para los viandantes, la circulación de vehículos, el mobiliario urbano, el arbolado y, en definitiva, el entorno en que se lleva a cabo.

Las bocas de los sondeos terminados quedarán protegidas con tapas metálicas y enrasadas con el vial, disponiendo sistemas de apertura con herramientas específicas que permitan la medida regular del nivel freático.

La situación de los sondeos será determinada topográficamente, debiendo quedar localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. La cota será determinada por nivelación geométrica.

Los puntos investigados serán fotografiados durante la realización de los sondeos y después de finalizados.

### 306.2.2. Prescripciones generales

Los sondeos mecánicos se realizarán a rotación, con recuperación continua de testigo. Puntualmente, si las circunstancias lo requieren, y siempre a indicación de la Dirección de Obra, se podrían emplear otros sistemas de perforación.

Ocasionalmente la Dirección de Obra podrá ordenar o autorizar la perforación a rotoperCUSión, con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, si fuera preciso, se utilizará entubación metálica de diámetro no inferior a 98 mm. En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

En todos los casos el fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente antes de realizar cualquier operación de toma de muestras o ensayos, no admitiéndose en el fondo del sondeo un espesor de sedimentos mayor de 5 cm. La limpieza del fondo se efectuará de forma que se asegure que el suelo a ensayar no resulta alterado por la operación.

En suelos, salvo condiciones especiales de dureza u otras circunstancias, se hará la perforación en seco. En cualquier caso, en suelos cohesivos se deberá obtener no menos del 95% de recuperación, y en suelos granulares no menos del 90%.

En los suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar (S.P.T.), a intervalos no mayores de 3,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En los suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4,0 m mediante tomamuestras de pared delgada o gruesa, intercaladas con ensayos de penetración estándar y/o testigos parafinados, de modo que se obtenga una muestra o se realice un ensayo como mucho cada 3,0 m.

En los casos en que la elevada dureza del terreno no permita tomar muestras inalteradas convencionales, se parafinarán porciones representativas del testigo obtenido.

No obstante, la Dirección de Obra podrá cambiar la metodología de toma de muestras o ensayos si lo consideran oportuno, en función de las características del terreno y/o profundidad de las prospecciones.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Cuando se perfore con adición de agua, el nivel de la misma en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel freático o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como el tomamuestras de ensayos S.P.T., se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

Cuando se trate de sondeos para la investigación de la cimentación de estructuras y se encuentre un estrato potente de roca, se penetrará en ella un mínimo de cinco (5) metros, salvo autorización expresa en contrario.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble y con extracción de testigo continuo. El diámetro interior mínimo del tubo batería será de setenta (70) milímetros. Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno.

Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad del testigo adecuada, a juicio de la Dirección de Obra, ésta podrá autorizar al Contratista la utilización de batería sencilla.

El Contratista deberá controlar la velocidad y la presión de la perforación, caudal y presión de agua y longitud de carrera, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible. A este respecto, si la Dirección de Obra lo ordenara, se procederá al registro continuo de los principales parámetros de perforación, tanto analógica como digitalmente. Los parámetros a registrar serán principalmente los siguientes: velocidad de avance, revoluciones por minuto, par de rotación, carga sobre la corona, presión de inyección, caudal de inyección, etc.

Si se encontraran formaciones blandas o muy fracturadas, el Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. En suelos metaestables, muy sensibles a la adición de agua, deberá limitarse la aportación de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

En algunas condiciones de especial dificultad de recuperación de testigo, la Dirección de Obra podrá ordenar la utilización de baterías especiales, refrigeradas por aire, y/o la utilización de baterías triples, dotadas de camisa de fibra de vidrio.

En roca, la longitud de carrera no será en ningún caso mayor de tres (3) metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de un metro y medio (1,5 m), reduciéndose incluso a medio (0,5) metro si fuera aconsejable.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en una caja madera o de cartón parafinado, preparada al efecto suministrada por el Contratista.

El testigo se clasificará, midiéndose la recuperación obtenida, y se situará en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fue obtenido, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.).

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el índice de calidad de roca (RQD). Este índice, expresado como tanto por ciento, se obtendrá como cociente entre la longitud total del testigo, considerando solamente aquellas partes del mismo de al menos diez (10) centímetros de longitud, y la longitud de perforación en cada maniobra. Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el índice RQD.

El Contratista deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se incluirán los resultados de los ensayos de penetración realizados, situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos, recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación.

Este registro o parte de campo deberá estar a disposición de la Dirección de Obra en cualquier momento, como comprobación de la marcha del sondeo y de la ejecución de dicho parte en tiempo real. Una vez terminado el sondeo, se entregará al menos una copia del parte de campo a la Dirección de Obra o a quien éste indique.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se realizará según criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelo e Ingeniería Geotécnica.

A petición expresa de la Dirección de Obra podrá procederse al sellado total o en parte de los sondeos. Dicha operación se realizará con bentonita en pellets o lechada de cemento, en este último caso se ejecutará siempre de abajo a arriba.

**306.2.3. Ensayos de penetración estándar**

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE EN ISO 22476-3 Parte 3: Ensayo de Penetración Estándar.

#### **306.2.4. Toma de muestras y testigos parafinados**

El tomamuestras de pared delgada, para reconocer los suelos blandos, tendrá de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 45 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores sin la aprobación de la Dirección de Obra. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios para su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos. Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. La toma de la muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima de 60 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. La secuencia y demás condiciones de hincado de estos tomamuestras serán las mismas que para la realización del ensayo SPT con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo SPT salvo que se realizarán 4 tandas de 15 cm. Una vez hincado el tomamuestras, la muestra se cortará del terreno por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3,0 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo que aloja a la muestra deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas. Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío al laboratorio.

Cuando la resistencia del terreno sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas de longitud suficiente para su posterior ensayo en el laboratorio y el terreno sea cohesivo, se sustituirá la toma de muestra inalterada por el parafinado de un trozo del testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con material no absorbente, y el conjunto se protegerá con un baño de parafina, de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad. En circunstancias especiales, la Dirección de Obra podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad. El diámetro mínimo de las muestras parafinadas será de 70 mm. Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.

Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos serán la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

#### **306.2.5. Toma de muestras de agua**

Cuando se encuentra agua en el terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.), se procederá a la toma de muestras para el estudio de su agresividad y/o potabilidad. Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra de agua del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes limpios de plástico o vidrio, dotados de cierre hermético, precediéndose al llenado de los mismos después de enjuagarlos con el agua a muestrear. Cada una de las muestras se etiquetará correctamente indicando su procedencia.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

#### **306.2.6. Observaciones del nivel freático**

El Contratista deberá llevar un registro del nivel freático en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña. Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, o geles especiales de perforación, se limpiará éste una vez finalizado mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos o geles especiales precisará la aprobación previa de la Dirección de Obra, en especial si se pretende realizar posteriores ensayos de permeabilidad.

Tras la terminación de cada sondeo, se introducirá en éste un tubo perforado o ranurado, de PVC o galvanizado, para la medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Estos tubos tendrán un diámetro útil comprendido entre 60 y 100 mm y las uniones serán soldadas o roscadas. Los extremos de estos tubos se deben tapar y proteger adecuadamente. Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Contratista tomará las medidas necesarias para evitar el enterramiento del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación. Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel freático, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos. Si estuviera previsto realizar algún ensayo especial en el interior del sondeo, se podrá ordenar la colocación de un revestimiento provisional de las características que se precisen.

En los sondeos en curso se controlará la posición del agua en los mismos, indicando la profundidad a que se encuentra el sondeo, y la fecha y hora de las lecturas.

Cuando se perfore en seco, se anotará el nivel al que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de ésta. Si se perfora con agua, se realizarán al menos dos achiques de la misma, controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones de nivel, de modo que se garantice la comprobación y posición del nivel freático. Por tanto, el Contratista deberá proponer y en su caso tener, a pie de obra, el adecuado equipo para realizar estos achiques (cacillo, minibomba, aire comprimido, etc.).

El Contratista llevará un registro de estos niveles, en el que se hará constar junto a cada medición, la fecha y hora en que fue efectuada, así como todas las incidencias que a su juicio puedan tener influencia en los niveles medidos, tales como mareas, lluvias, etc.

En caso de que fuera preciso o conveniente, se instalarán piezómetros de modo que puedan aislarse los distintos acuíferos interceptados en cada sondeo.

306.2.7. Finalización de sondeos

Una vez instalada la tubería piezométrica y arqueta de protección de la boca, y retirada la maquinaria, se procederá a la recogida de todos los materiales de desecho, incluidos los fragmentos de testigo procedentes de las maniobras de limpieza. La restitución del entorno debe ser lo más completa posible, dentro de lo razonable, reponiendo el pavimento y replantando especies vegetales en zona urbana, si fuese necesario, limpiando las manchas de grasas y aceite y cuidando de no dejar ningún resto.

El emplazamiento del sondeo se fotografiará finalmente desde varios ángulos para poder comprobar estos extremos

306.2.8. Envase, protección y transporte de muestras

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán a la mayor brevedad posible al laboratorio. Las cajas deberán estar siempre protegidas de la intemperie.

Las muestras inalteradas deberán conservarse en el laboratorio en un ambiente de temperatura y humedad controladas. Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras que vayan a ensayarse, y sólo en el momento de la realización de los ensayos correspondientes. El resto de las muestras deberán conservarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura, al menos durante seis meses desde la fecha de finalización contractual en el laboratorio del Contratista o donde éste proponga previa notificación y visto bueno de la Dirección de Obra. Este periodo de "archivo" de muestras será aplicado a las cajas portatestigos, con todos los testigos obtenidos y no destinados a ensayo. Antes de la eliminación definitiva de las

cajas, se deberá notificar por escrito tal circunstancia a la Dirección de Obra con una antelación mínima de una semana a la fecha de eliminación.

306.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

La petición de ensayos de laboratorio corresponde únicamente a la Dirección de Obra, por lo que el Contratista debe enviar cuanto antes las relaciones de muestras extraídas para que el responsable designado realice la petición de ensayos y la envíe al Contratista para comenzar su ejecución.

En el Plan de Trabajos, el Contratista debe incluir el cronograma completo de ejecución de los ensayos de laboratorio, especificando el plazo de ejecución de los mismos.

El procedimiento de ejecución será el regulado por las Normas vigentes o bien, caso de no existir éstas, según las reglas de la buena práctica establecidas:

Denominación	Norma
Apertura y descripción de muestras	ASTM-D2488
Preparación de cada muestra para cualquier número de ensayos	UNE 103100
Determinación de humedad natural	UNE 103300
Determinación de la densidad aparente	UNE 103302
Determinación de Límites Atterberg.	UNE 103104-103200
Granulometría por tamizado en suelos.	UNE 103101
Granulometría del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE (sedimentación o lavado).	UNE 103102
Compresión simple en suelos.	UNE 103400
Corte directo en suelos.	UNE 103401
Triaxial en suelos.	UNE 103402
Consolidación unidimensional (ensayo edométrico).	UNE 103405
Colapsabilidad en edómetro según norma.	UNE 103406
Hinchamiento libre, en muestra inalterada o remoldeada en edómetro.	UNE 103601
Proctor normal	UNE 103500
Proctor modificado.	UNE 103501
CBR de laboratorio.	UNE 103502
Identificación y clasificación de las rocas	UNE-EN ISO 14689-1
Ensayo de resistencia a compresión uniaxial.	UNE 22950-1
Triaxial en roca.	UNE 22950-4

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio acreditado para la realización de ensayos de Mecánica del Suelo (SE).

#### 306.4. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

En el Informe deberán quedar recogidos todos los datos que se indican a continuación:

##### 306.4.1. Sondeos

Por cada sondeo se adjuntará una ficha técnica, en formato DIN-A3, que contenga lo siguiente:

- Contratista
- Denominación contractual.
- Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento.
- Cota del terreno.
- Fecha de comienzo y de terminación.
- Identificación de la máquina utilizada.
- Tabulación de los resultados y detalles de todos los sondeos, tipo de batería, corona, útiles de perforación, diámetro del testigo y datos de revestimiento con información completa de la disposición vertical y clasificación de los materiales atravesados.
- Para cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número (todas las muestras se numerarán consecutivamente).
- Número de golpes necesarios para cada 15 cm de penetración de los tomamuestras.
- Cota del nivel freático y observaciones sobre el agua freática.
- Observaciones sobre variaciones en la pérdida del líquido de perforación.
- Método y cuantía de presión utilizada para introducir el tomamuestras de pared delgada y longitud y diámetro de cada una de las muestras obtenidas.
- Fotografía en color de todas las cajas portatestigos y de la zona donde se hayan realizado todos y cada uno de los sondeos incluyendo la sonda posicionada durante su ejecución y la boca del sondeo finalizado.
- Resultados de la testificación geotécnica, de acuerdo con los requisitos marcados por la Dirección de Obra, tanto en cuanto a las unidades geológicas diferenciadas como a la información incluida en dicha testificación (determinación del origen de los materiales, edad, estado, compacidad y/o consistencia, etc.).
- Resultados de los ensayos de laboratorio.

Además, en los sondeos en roca se incluirá también:

- Longitud y porcentaje de testigo obtenido para cada maniobra longitud perforada. Numeración correlativa de las muestras.
- Tipo de roca y buzamiento de las capas, estratificación, juntas y esquistosidad).
- Cota de cada cambio de tipo de roca.
- Cotas en las que se observa cambios en la velocidad de sondeo, con las observaciones precisas.
- Parámetros de perforación (velocidad de avance, presión, par, r.p.m. etc.), cuando se soliciten expresamente; en caso contrario, sólo se anotarán observaciones cualitativas de dichos parámetros.

#### 306.5. PRESENTACIÓN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

En todos los ensayos se presentarán los valores numéricos y/o gráficos correspondientes, adaptados a los impresos normalizados en cada caso. En su defecto, podrán utilizarse impresos distintos, siempre y cuando sean suficientemente claros y precisos para poder deducir de ellos los parámetros buscados. Todas las hojas de resultados y gráficos de los ensayos vendrán firmados originalmente por el jefe de laboratorio y con el sello del mismo.

Cada ensayo estará referenciado con el origen de la muestra, profundidad, tipo de muestra, obra de procedencia, fecha de obtención, fecha de ensayo y cuantos otros datos se consideren precisos para la mejor interpretación del mismo. Si se estimara conveniente, la Dirección de Obra podría solicitar las hojas de cálculo utilizadas para la realización de cada ensayo.

## CAPÍTULO II.- EXCAVACIÓN

### ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

#### 321.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

#### 321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

A efectos de este proyecto la excavación en zanjás, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.



### 321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:
- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballeros, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

#### 321.4. EXCESOS INEVITABLES

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

#### 321.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

#### 321.6. MEDICIÓN Y ABONO

321.001 m<sup>3</sup> EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km

### CAPÍTULO III.- RELLENOS

#### ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

##### 332.1. DEFINICIÓN

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la propia excavación para relleno de zanjas, pozos y rellenos localizados cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se llevó a cabo la excavación de los mismos.

##### 332.3. MATERIALES

Se emplearán materiales procedentes de la excavación de acuerdo con lo especificado en el artículo 332.2 y 332.3 del PG-3, y según las condiciones de compactación requeridas.

Los acopios de material se formarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

##### 332.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en los artículos 332.4, 332.5 y 332.6 del PG-3 y de las indicaciones del director de las obras.

##### 332.7. MEDICIÓN Y ABONO

332.004 m<sup>3</sup> RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



332.005            m<sup>3</sup>        RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA, INCLUSO CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

## **PARTE 6ª. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**

---

CAPITULO I. COMPONENTES

ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. MATERIALES

Ver Artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado".

600.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

600.4. DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica del hormigón y  $f_y$  el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm<sup>2</sup>).

TABLA 600.1

	$f_{ck}$	125	150	175	200	225	250	300	>350
$f_y$									
2.200		6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200		10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600		10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000		10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(\*) Se limita, en el cálculo, el valor de  $f_y$  , a 3 750 kp/cm<sup>2</sup>.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800º C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

600.5. COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

600.7. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

600.002 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, INCLUSO CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

ARTÍCULO 610. HORMIGONES

610.1. DEFINICIÓN

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

Los Hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de Hormigones.

Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

610.2. MATERIALES

610.2.1. Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3, cumplirá las que se indican en el Artículo 5 del EHE.

Se utilizará en la obra CEM II/B-P 32,5 N, CEM II/B-M 32,5 N.

Se exigirá que los cementos empleados presente la marca “N” del sello AENOR.

610.2.2. Agua

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 280 del PG-3 cumplirá las que se indican en el Artículo 6 de la EHE .

#### 610.2.3. Árido fino

Además de las condiciones exigidas en el apartado 610.2.3 del PG-3, cumplirá las que se indican en la instrucción EHE.

#### 610.2.4.- Árido grueso

Además de las condiciones exigidas en el apartado 610.2.4, cumplirá las que se indican en la instrucción EHE.

#### 610.2.5. Productos de adición

No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director.

#### A.- CONDICIONES GENERALES

De acuerdo con EHE se considera imprescindible la realización de ensayos previos en todos y cada uno de los casos.

Los aditivos del hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un Laboratorio que señalado por el Director de Obra, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades, los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra.

#### B.- ELECCIÓN DEL ADITIVO

Se prohíbe considerar el empleo de un aditivo como el sistema adecuado para mejorar las escasas resistencias de un hormigón mal dosificado o fabricado. El aditivo podrá admitirse como elemento.

- a) Aireante
- b) Anticongelante
- c) Plastificante
- d) Fluidificante
- e) Acelerador de fraguado
- f) Retardador de fraguado
- g) Hidrófugo

#### A) ADITIVOS AIREANTES

Son admisibles diversos productos aireantes, a base de abietato sódico, así como resina de hidrocarburo, insoluble al agua, pero para su utilización en el agua de amasado se le solubiliza con solución de hidróxido de sodio para producir una oclusión de aire del 3 al 4%. Se admitirán también sales comerciales solubles al agua, preparadas por mezcla de un hidrocarburo sulfurado con una amina. Se añadirá el cemento en forma de polvo o disuelto en el agua de amasado.

Podrán emplearse en pequeñas proporciones, del orden del 0,2 al 0,5% en peso de cemento.

#### B) ADITIVOS ANTICONGELANTES

Se admite como aditivo anticongelante típico de cloruro cálcico.

Cuando sea absolutamente necesario y previa autorización del Director de obra a la vista de los oportunos ensayos, el Contratista podrá utilizar el cemento aluminoso en las proporciones que adelante se indican y hasta una temperatura -10º C. En caso de extrema necesidad se admite la posibilidad de hormigón a temperaturas inferiores en Hormigones sin armar y aumentando la concentración de cloruro cálcico; en cambio, se prohíbe en Hormigones armados, por debajo de la temperatura indicada debido al peligro de corrosión de las armaduras.

Los aditivos anticongelantes se podrán utilizar en proporciones del 1,5 al 2% en peso de cemento y estarán preparados a base de cloruro cálcico, cloruro sódico, carbonatos sódico potásicos, aluminatos u oxalatos de sodio con un aditivo agente aireante de los especificados en el apartado a).

#### C) ADITIVOS PLASTIFICANTES

Son productos silíceos en polvo, principalmente tierra de diatomeas, o cenizas volantes de centrales térmicas.

La dosificación oscilará entre el 2 y 4% en peso del cemento, hecha esta dosificación en la fábrica de cemento, incorporando el aditivo dosificado en la molienda.

#### D) ADITIVOS FLUIDIFICANTES

Los productos fluidificantes tienen como base tenso-activos de composición variada, siendo admisibles los siguientes compuestos químicos:

- Dodecibencenosulfonato de sodio.
- Nonilfenol.
- Lignosulfonato sódico.

- Ester Laurilpoliglicol.
- Abietato sódico o potásico.

En cementos Portland normales y en cementos fabricados con escorias granuladas de Alto Horno.

Se podrán emplear dosis pequeñas. Nunca más del 2% en peso en cemento. Normalmente entre el 0,5 y el 1,5% salvo prescripción en contrario, añadiéndolo al agua de amasado en la preparación del hormigón o incorporándolo al cemento en fábrica dosificado en el momento de la molienda y saliendo preparado para el consumo.

#### E) ADITIVOS ACELERADORES DE FRAGUADO

Se podrá utilizar como acelerador de fraguado la siguiente mezcla:

- Lejía potásica de 36 grados Bé ..... 4,00 Kgs.
- Silicato potásico de 28-30 grados Bé ... 0,25 Kgs.
- Cloruro potásico ..... 0,15 Kgs.

Estas mezclas se emplearán en una proporción del 10% en volumen sobre el agua de amasado.

La dosificación del aditivo acelerador propuesto, oscilará entre el 2 y el 6% en peso de cemento.

#### F) ADITIVOS RETARDADORES DE FRAGUADO

El retardador clásico utilizado en la fabricación del cemento Portland y normalizado su contenido, será el yeso crudo natural (S04Ca+2H2O) con objeto de regular el fraguado de los cementos y agregado durante la molienda del clinker.

Se prohíbe el empleo de aditivos retardadores de fraguado en elementos estructurales a los que se vaya a someter a esfuerzos en los tres primeros días después del hormigonado, en el proceso constructivo.

Los productos de base para los aditivos retardadores son: el ya indicado yeso natural, glucosa, sacarosa y otros hidratos de carbono, así como el ácido ortofosfórico, clorato potásico, glicerina, bórax y óxido de cinc. El cloruro cálcico en proporciones menores del 2% es un retardador de fraguado admisible.

Las proporciones utilizadas para los retardadores (excluido el yeso, que ya está incorporado al cemento en fábrica) serán de 0,2 al 2% en peso cemento.

#### G) ADITIVOS HIDRÓFUGOS

Estos aditivos tienen por finalidad mejorar la impermeabilidad de los hormigones, haciéndoles estancos al agua.

Se podrán dosificar en proporción de 0,5 a 3% en peso de cemento.

#### 610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos, y que se detallan en el apartado de medición y abono de éste capítulo

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE.

#### 610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 610.4. del PG-3.

#### 610.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Se estará a lo dispuesto en el Art. 610.5. del PG-3.

#### 610.6. EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 610.6. del PG-3.

Se pondrá en conocimiento del Director de la Obra los medios a emplear, que serán previamente aprobados por éste. Igualmente el Director fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte y vertido, compactación así como aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

En cuanto a la compactación, no se permitirá la compactación por apisonado. Los niveles de control de calidad se especifican en los planos.



610.7. CONTROL DE CALIDAD

La tabla 610.3 es una trascripción de la 84.1 de la Instrucción EHE. En ella se pueden contemplar, de manera sinóptica, los diferentes tipos de ensayos y los datos relativos a las probetas (fabricación, conservación, tipo, número) así como observaciones diversas.

Tabla 610.3 Control de la resistencia del hormigón

Tipos de ensayos	CARACTERÍSTICOS	DE CONTROL
Ejecución de probetas	En obra	En obra
Conservación de probetas	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30
Edad de las probetas	28 días	28 días
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos

La tabla 610.3 anterior no recoge, por ser relativa al control de resistencias, la actuación en materia de control de especificaciones de durabilidad, que se tratan en 610.7.1.

610.7.1. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se seguirán las indicaciones del Artículo. 85º de la Instrucción EHE de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las hojas de suministro será conforme a lo indicado en 69.2.9.1.
- Control de la profundidad de penetración del agua, de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2, que remite a UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en obra. Estos ensayos se rechazarán si se han realizado con más de seis meses de antelación con respecto al momento de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en la fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de la obra.

610.7.2. Ensayos característicos del hormigón

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear (con prestaciones especiales), se ha contemplado la ejecución de unos ensayos característicos que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, con la dosificación que se propone emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87º de la Instrucción EHE.

El ensayo se considerará favorable si se cumple

$$x1 + x2 - x3 \geq f_{ck}$$

siendo  $x1 \leq x2 \leq \dots \leq x3$  los resultados medios de cada amasada, y  $f_{ck}$  la resistencia característica especificada.

610.7.3. Ensayos de control del hormigón

De las tres modalidades de control que ofrece el Art. 88º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, se aplicará a esta obra la modalidad de control estadístico. Con esta modalidad se conoce la resistencia de sólo una fracción de las amasadas puestas en obra. Esto equivale *a priori* a no contemplar en este documento el control total (control al 100%) por el elevado número de probetas que implica confeccionar, conservar y romper, la complejidad de todo orden que supone para la obra y el desproporcionado costo del control.

Tabla 610.4 Límites máximos para el establecimiento de los lotes:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras con Elementos comprimidos	Estructuras con elementos sometidos flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100m³	100m³	100m³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500m²	1000m²	-

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El control se realizará determinando la resistencia de “N” amasadas por lote, siendo:

Si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$ .....N=2

$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$ .....N  $\geq 4$

Si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$ .....N=6

En cumplimiento del artículo 610.7, correspondiente a la modificación del artículo 610 del PG-3 por la ORDEN FOM/475/2002 de 13 de febrero, se establece a continuación el Plan de Control de la ejecución, en función de los elementos y materiales que forman el presente proyecto, y teniendo en cuenta las indicaciones expresadas en el párrafo anterior:

610.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a lo dispuesto en el Art. 610.8. del PG-3.

610.9. RECEPCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 610.9. del PG-3.

610.10 MEDICIÓN Y ABONO

Los Hormigones se abonarán por metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) realmente utilizados; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de obra autoriza utilizarlos. El abono se hará al precio establecido en el Cuadro de Precios para los siguientes tipos de Hormigones:

610.003 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

610.022 m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN BASE DE ZAPATAS Y ENCEPADOS DE CIMENTACIONES. PUESTO EN OBRA.

En las unidades y precios de hormigones anteriormente mencionadas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.

No incluyen las armaduras y el encofrado.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o de la Dirección de Obra, el precio del metro cúbico ( $\text{m}^3$ ) de hormigón incluye este tipo de cemento.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

**ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

620.1 DEFINICION

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2 TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), 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.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Tabla 620.1 Series de productos de acero laminados en caliente

SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Tabla 620.2 Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
..	..	S 355 K2

### 620.3 CARACTERÍSTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 620.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS

##### 620.3.1.1 COMPOSICION QUIMICA

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

##### 620.3.1.2 CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.
- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

620.3.1.3 CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2 CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.

Tabla 620.3 Medidas y tolerancias. Normas aplicables para cada producto

PRODUCTOS	NORMA DE PRODUCTO	
	MEDIDAS	TOLERANCIAS
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE 36 541	
Cuadrados	UNE 36 542	
Rectangulares	UNE 36 543	
Hexagonales	UNE 36 547	
Chapas y planos anchos de espesor <sup>3</sup> 3 mm y ancho <sup>3</sup> 1500mm	UNE 36 559	

620.4 EJECUCION

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

## 620.5 CONTROL DE CALIDAD

### 620.5.1 SUMINISTRO

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.
- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.
- Las chapas y planos anchos de espesor  $\geq 3$  mm y ancho  $\geq 1500$  mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.
- No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

### 620.5.2 ACOPIO

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
  - Serie ligera ( $e \leq 16$  mm).
  - Serie media ( $16 \text{ mm} < e \leq 40$  mm).

- Serie pesada ( $e > 40$  mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química (620.3.1.1) y características tecnológicas (620.3.1.3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos

productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

#### 620.6 ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

#### 620.7 MEDICION Y ABONO.

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

620.005 t PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE ZINC POR EL MÉTODO EN CALIENTE VH., COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC, DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO

DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO NUEVA CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA. MEDIDO POR PESO TEÓRICO DEL MATERIAL TRATADO.

620.006 kg ACERO S275, EN PERFILES METÁLICOS, EN CERCHAS Y SOPORTES, CON UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE DESPUNTES, SOLDADURA, PIEZAS ESPECIALES Y SOLDADURA ESPECIAL EN ACERO GALVANIZADO, I/ RECUPERACIÓN DE LA CAPA DE PROTECCIÓN ELIMINADA DURANTE LOS PROCESOS DE SOLDADURA, MONTADO E INCLUIDO EL TRANSPORTE Y PUESTA EN EL LUGAR DEFINITIVO DE CADA UNO DE LOS TRAMOS QUE FORMAN LA PASARELA.

620.007 kg ACERO S355, EN PERFILES METÁLICOS, EN CERCHAS Y SOPORTES, CON UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE DESPUNTES, SOLDADURA, PIEZAS ESPECIALES Y SOLDADURA ESPECIAL EN ACERO GALVANIZADO, I/ RECUPERACIÓN DE LA CAPA DE PROTECCIÓN ELIMINADA DURANTE LOS PROCESOS DE SOLDADURA, MONTADO E INCLUIDO EL TRANSPORTE Y PUESTA EN EL LUGAR DEFINITIVO DE CADA UNO DE LOS TRAMOS QUE FORMAN LA PASARELA.

#### 620.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

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

Normas de referencia en el artículo 620:

- UNE 7 472. Materiales metálicos. Ensayos de plegado simple.
- UNE 7 474. Materiales metálicos. Ensayo de tracción.

- UNE 7 475. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy.
- UNE 36 521. Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (Antiguo IPN). Medidas.
- UNE 36 522. Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.
- UNE 36 524. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.
- UNE 36 525. Productos de acero. perfil U comercial; Medidas.
- UNE 36 526. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.
- UNE 36 541. Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 542. Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 543. Productos de acero. Barras rectangulares de canto vivo, laminadas en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 547. Productos de acero. Hexagonal laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 559. Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.
- UNE-EN 1011. Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos.
- UNE-EN 10024. Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10025. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10027. Sistemas de designación de aceros.
- UNE-EN 10034. Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10055. Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10056. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.
- UNE-EN 10113. Productos laminados en caliente para construcciones metálicas. Aceros soldables de grano fino.
- UNE-EN 10137. Planchas y planos anchos de acero de construcción de alto límite elástico en las condiciones de templado y revenido o endurecidos por precipitación.
- UNE-EN 10155. Aceros para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10164. Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10279. Perfiles en U de acero, laminados en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.

## **ACERO EN CERCHAS Y SOPORTES**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pilares
- Elementos de anclaje
- Vigas
- Viguetas
- Correas
- Elementos auxiliares (elementos de empotramiento, de apoyo y rigidizadores)

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:

- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE 2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE 2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según EAE 2011, UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según EAE 2011, UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según EAE 2011, UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación con soldadura
- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

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

- Preparación de la zona de trabajo

- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

### **CONDICIONES GENERALES:**

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF

aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.



No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución:

- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 i 11.2 del DB-SE A y en el artículo 80 de la EAE.
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE.

#### PILARES:

Si la base del pilar ha de quedar embebida en el hormigón no necesitará protección 30 mm por debajo del nivel del hormigón.

El espacio entre la placa de asiento del pilar y los cimientos se rellenará con lechada de cemento, lechadas especiales u hormigón fino.

Antes del enlechado, el espacio situado bajo la placa de asiento de acero, estará limpia de líquidos, hielo, residuos y de cualquier material contaminante.

La cantidad de lechada utilizada será suficiente para que este espacio quede completamente lleno.

Según el espesor a rellenar las lechadas serán de los siguientes tipos:

- Espesores nominales inferiores a 25 mm: mezcla de cemento portland y agua
- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: mortero fluido de cemento portland de dosificación no inferior a 1:1
- Espesores nominales superiores a 50 mm: mortero seco de cemento portland de dosificación no inferior a 1:2 u hormigón fino

Las lechadas especiales serán de baja retracción y se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

#### COLOCACION CON TORNILLOS:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

- Holgura máxima entre superficies adyacentes:
- Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm
- Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm

Diámetro de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Posición de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 y en el artículo 76.2 de la EAE

**COLOCACION CON SOLDADURA:**

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.

El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.

Los métodos de protección podrán ser:

- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.
- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.
- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

**2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

**CONDICIONES GENERALES:**

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Dadas las condiciones particulares que requiere la ejecución de una estructura metálica soldada formada por elementos galvanizados, es necesaria la presencia de un Ingeniero Industrial especialista y cualificado en esta materia que dé apoyo al Jefe de Obra (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos) durante el tiempo que dure la ejecución de dicha estructura. Las labores de este especialista deberán ir encaminadas a garantizar la buena ejecución y calidad de la pasarela.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.

Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.

Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.

No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.

Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.

Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

**COLOCACION CON TORNILLOS:**

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicrote.

Después de perforar las piezas y antes de unir las se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicita el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al ¿apretado a tope¿ sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.

La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

**COLOCACION CON SOLDADURA:**

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.

Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.

Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

**3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**OBRAS DE EDIFICACIÓN:**

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
- \*UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

**OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:**

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

#### **4- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

##### **CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.

Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:

- Acreditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.
- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.
- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La D.F comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.

Previo a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control según el artículo 91.2.2.1 de la EAE.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.

Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la D.F.

Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.

El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:

- Identificación de los elementos.
- Situación de los ejes de simetría.
- Situación de las zonas de soporte contiguas.
- Paralelismo de alas y platabandas.
- Perpendicularidad de alas y almas.
- Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
- Contraflechas.

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.

El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la D.F., y como mínimo incluirá:

- Memoria de montaje.
- Planos de montaje.
- Programa de inspección.

Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:

- El orden de cada operación.
- Herramientas utilizadas.
- Calificación del personal.
- Trazabilidad del sistema.

##### **UNIONES SOLDADAS:**

Los soldadores deberán estar en posesión de la calificación adecuada conforme al apartado 77.4.2 de la EAE.

Cada soldador identificará su trabajo con marcas personales no transferibles.

El soldado se realizará según el apartado 77.4.1 de la EAE, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.

Antes de realizar la soldadura, se inspeccionarán las piezas a unir según la UNE-EN 970.

Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la D.F.

##### **UNIONES ATORNILLADAS:**

Se comprobarán los pares de apriete aplicados a los tornillos.

En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF

La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

#### UNIONES SOLDADAS:

La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.

Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

#### UNIONES ATORNILLADAS:

La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

#### UNIONES SOLDADAS:

La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

#### UNIONES SOLDADAS:

En la estructura acabada han de realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigibles por la normativa vigente.

Se controlarán todos los cordones de soldadura.

Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.

En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:

-Inspección visual de todos los cordones.

-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062

-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.

-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.

-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.

-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.

Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.

Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

#### UNIONES ATORNILLADAS:

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

#### UNIONES SOLDADAS:

- No se aceptaran soldaduras que no cumplan con las especificaciones.
- No se aceptaran uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.
- No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

#### **GALVANIZADO EN CALIENTE**

##### **1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.

Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.

Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.

Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.

##### **2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE**

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.

Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

#### **CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS**

##### **ARTICULO 696. FORJADO**

###### **630.1. DEFINICIÓN**

El forjado es un sistema mixto de construcción formado por una chapa de acero que además de actuar como encofrado del hormigón, colabora en la resistencia de la losa sustituyendo total o parcialmente a las armaduras de tracción del forjado.

Incluye la colocación de mallazo antirretracción y armadura de negativos, así como la disposición de los pernos conectores de la chapa y el hormigón.

###### **630.2. MATERIALES**

Las chapas de acero galvanizado son productos laminados de acero con embuticiones tronco piramidales repetidas indefinidamente en sus partes planas y en sus flancos inclinados. Estos alojamientos permiten un adecuado anclaje del perfil al hormigón.

La capa de compresión será de hormigón con el espesor especificado en los planos del Proyecto. Se dispondrá una armadura compuesta por un mallazo electrosoldado. Se evitará el contacto con productos ácidos o alcalinos, y con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la erosión en el acero.

Serán garantizados por el fabricante el módulo resistente y el momento de inercia para cada perfil de chapa conformada de forma que el material disponga de la rigidez necesaria para evitar abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilopondios en las condiciones más desfavorables. La tolerancia admisible para el módulo resistente y el momento de inercia será del cinco por ciento (5%) en más. No se admitirán tolerancias en menos.

Las chapas de acero estarán protegidas contra la corrosión mediante un proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento de zinc. Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.

### 630.3. EJECUCIÓN

Las chapas se fijarán de acuerdo a las normas de montaje. No omitir nunca la colocación de puntales en aquellos casos que sea necesario. Los puntales no podrán retirarse antes de pasados siete días desde la fecha de hormigonado. Después de montar la chapa, debe procederse al lavado y desengrase de la misma. Se dispondrán todas las piezas de remate en bordes exteriores, huecos interiores, etc. necesarias para evitar pérdidas de hormigón.

En la fase de hormigonado, se pondrá especial cuidado en el vertido de hormigón, procurando no hacer montones de más de 300 kg. y hacerlo en las zonas coincidentes con las vigas.

Es imprescindible conseguir una adherencia entre acero y hormigón superior al esfuerzo rasante de sollicitación.

No omitir nunca la colocación de puntales en aquellos casos que sea necesario. La superficie de apoyo de estos puntales, no será inferior a 80 mm. Los puntales no podrán retirarse antes de pasados siete días desde la fecha de hormigonado.

Se cumplirán las condiciones expuestas en el Eurocódigo 4 "Proyecto de Estructuras Mixtas de Hormigón y Acero", así como las órdenes del Director de las Obras.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### 630.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará de acuerdo al siguiente precio que figura en el Cuadro de Precios.

630.007          m<sup>2</sup>          FORJADO REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA Y LONGITUD MAYOR DE 4 M., CON CAPA DE COMPRESIÓN DE 6 CM. DE HORMIGÓN HA-25 N/MM2, TMÁX.20 MM, ELABORADO EN CENTRAL, I/ARMADURA (1,70 KG/M2) Y APEOS, TERMIEOS, TERMINADO.

## CAPITULO V.- CIMENTACIONES

### ARTÍCULO 670. CIMENTACIONES POR PILOTES HINCADOS A PERCUSION

#### 670.1 DEFINICION

Se definen como cimentaciones por pilotes hincados a percusión, las realizadas mediante hincas en el terreno, por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado, hormigón pretensado, acero o madera. La profundidad de hincado del pilote habrá de ser igual o mayor que ocho (8) veces la dimensión mínima del mismo.

También se considera el pilote cuya hincas se efectúa por vibración, y en el que se comprueba el rechazo final con tres (3) andanadas de hincas por percusión.

#### 670.2 MATERIALES

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

#### 670.2.1 Pilotes de hormigón armado o pretensado.

Hincas de pilotes prefabricados de hormigón armado, con azuche normal o especial para roca, en terreno de arenas o de gravas.

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

- Trazado de los ejes de los grupos de los pilotes
- Hincas de los pilotes
- Protección de la cabeza del pilote frente de acciones mecánicas
- Redacción del informe del clavado

Además de lo expuesto en este artículo se estará a lo indicado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), e Instrucción para la Recepción de Cementos así como lo especificado en el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado", y en el artículo 631, "Obras de hormigón pretensado" de este Pliego.



El tipo de hormigón a emplear será el fijado en el Proyecto. En cualquier caso, la dosificación de cemento no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m<sup>3</sup>), y el tamaño máximo del árido grueso no será superior a veinticinco milímetros (25 mm). La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) no será inferior al mayor de entre los dos valores siguientes: treinta megapascuales (30 MPa) o el valor mínimo que especifique la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) para una pieza de las características de que en cada caso se trate.

En la ejecución de los pilotes se emplearán encofrados metálicos, suficientemente robustos para que las caras del pilote queden bien planas y lisas. El hormigonado se hará de una sola vez y sin interrupciones. Se cuidará especialmente que las armaduras queden bien fijadas; de modo que el recubrimiento sea el especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en el Proyecto y, en todo caso, superior a dos centímetros y medio (2,5 cm), materializándose éste mediante la disposición de separadores. La compactación del hormigón se hará por vibración.

La playa o plataforma sobre la cual se hormigonen los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano. Se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento. Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se hormigonen varias capas de pilotes superpuestas, y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

Las superficies de hormigón que puedan quedar en contacto con el pavimento de la plataforma, tales como las de la cara inferior de los pilotes, se pintarán con sustancias separadoras adecuadas, o se interpondrá una capa de papel, de modo que no sean precisos esfuerzos adicionales para arrancar los pilotes de su lugar de hormigonado.

Si la sección es poligonal se dispondrá, como mínimo, una (1) barra de armadura longitudinal en cada vértice. Si la sección es circular se repartirán uniformemente en el perímetro, con un mínimo de seis (6). En cualquier caso serán de una sola pieza. El empalme, cuando fuera necesario, se hará mediante soldadura y no coincidirá más de un (1) empalme en la misma sección transversal del pilote.

En los pilotes de hormigón armado, sin pretensar, la armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor del uno con veinticinco por ciento (1,25 por 100) y el diámetro de las barras no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 por 100) respecto al volumen del pilote, en toda su longitud, y su diámetro no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza, y en una longitud no menor de tres (3) veces el diámetro de la circunferencia que circunscribe a la sección transversal del pilote, se duplicará dicha cuantía.

La punta del pilote dispondrá de un azuche apuntado, o bien, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm) estará protegida por una cazoleta o por pletina de acero.

Cada pilote se marcará, cerca de la cabeza, con un número de identificación, la fecha de su hormigonado, en su caso la de pretensado, y su longitud.

Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente; el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para su transporte e hincas. Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedar expuestos al agua del mar, el período de curado no podrá ser inferior a veintiocho días (28 d). En este caso los pilotes habrán de protegerse con una pintura protectora adecuada, debiendo estudiarse la necesidad de utilizar un cemento resistente a la clase de exposición de que se trate.

En la fabricación de pilotes de hormigón se tendrá en cuenta que éstos deberán ser capaces de soportar las operaciones de transporte, manejo e hincas de forma que no se produzcan roturas ni fisuras mayores de quince centésimas de milímetro (0,15 mm). No deberán tener una flecha, producida por peso propio, mayor de tres milésimas partes (0,003) de su longitud, ni pandeos locales superiores a un centímetro por metro (1 cm/m) de longitud de éste.

Si el pilote está constituido por varios tramos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos tramos.

En pilotes de hormigón pretensado las tensiones de pretensado se definirán de forma que los pilotes puedan resistir los esfuerzos de manipulación, transporte e hincas, así como los de servicio.

Quedarán alineados en la posición prevista en la DT.

Quedarán clavados a la profundidad prevista en la DT.

Estarán bien aplomados.

No se apreciarán roturas, fisuras ni disgregaciones.

La armadura longitudinal quedará al descubierto la longitud especificada en la DT para poder realizar el anclaje con el encepado.

Las juntas de los pilotes compuestos por varias secciones empalmadas permitirán la perfecta alineación de las diferentes secciones.

Fisuras:  $\leq 0,15$  mm

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Penetración del pilote en el encepado:  $\geq 5$  cm

Longitud de anclaje armadura longitudinal:  $\geq 50$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:

$e < e_{max} = 15$  % diámetro equivalente

$e < e_{max} = 5$  cm

- Aplomado:

$i < i_{max} = 0,02$  m/m para pilotes con eje desviado  $\leq 4^\circ$  de la vertical

$i < i_{max} = 0,04$  m/m para pilotes con eje desviado  $> 4^\circ$  de la vertical

- Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior:

- Control de ejecución reducido:  $\pm 150$  mm

- Control de ejecución normal:  $\pm 100$  mm

- Control de ejecución intenso:  $\pm 50$  mm

- Nivel de acabado de la cara superior, una vez descabezado: - 60 mm, + 30 mm

- Desviación en el diámetro d de la sección del pilote:  $+0,1d \geq +100$  mm, -20 mm

### 670.3 ESTUDIO DE EJECUCION Y PROGRAMA DE TRABAJOS

#### 670.3.1 Estudio de ejecución del pilotaje.

Antes de iniciar la ejecución de los pilotes, y con una antelación suficiente, el Contratista presentará al Director de las Obras para su aprobación, un "Estudio de ejecución del pilotaje", firmado por técnico competente.

El "Estudio de ejecución del pilotaje" indicará en base a la información geológica y geotécnica del terreno, planos de la obra a ejecutar, sobrecargas a cota de cimentación, y posible presencia de edificaciones o servicios próximos que pudieran verse afectados por la obra, al menos:

- El método de hincas a emplear.
- El peso de la maza o martinete, en función del peso de los pilotes.
- La altura de caída de la maza.
- El rechazo a obtener al final de cada hincas.
- El criterio para la definición de la profundidad a la que los pilotes deben llegar.
- Relación ordenada de actividades a desarrollar.
- Distribución por tajos de la obra de pilotaje.
- Sistema de designación e identificación de pilotes.
- Métodos previstos de apoyo a hincas (rehincas, lanza de agua, etc.).

Se incluirán en este documento, si así lo prescribe el Director de las Obras, el estudio de las medidas de protección de los pilotes indicadas en el apartado 670.2 de este artículo.

No se trabajará con lluvia o con viento de velocidad superior a los 50 km/h.

Las cabezas de los pilotes estarán protegidas con un sombrerete metálico, colocado sobre un material que tenga una cierta elasticidad.

El clavado en el terreno se hará mediante un dispositivo que asegure la penetración vertical del pilote.

Se verificará que la energía utilizada en la hincas del pilote garantice que la tensión en la cabeza del pilote sea  $\leq 0,8$  la resistencia a compresión del hormigón.

Cada pilote se clavará de forma continua hasta llegar a la profundidad prevista o hasta obtener el rechazo indicado en la DT.

Los pilotes se clavarán en el orden establecido en el plan de ejecución del pilotaje, que aprobará la DF antes de empezar los trabajos.

Cuando se claven grupos cerrados de pilotes, se empezará por las hileras centrales, siguiendo posteriormente hacia el exterior.

Cada pilote tendrá una hoja de seguimiento del clavado donde figure:

- Posición
- Número de identificación
- Fecha del clavado
- Maza utilizada
- Hora del comienzo y de la finalización del clavado
- Longitud total enterrada
- Incidentes apreciados durante el proceso

- Rechazo obtenido en las dos últimas andanadas consecutivas de 10 golpes cada una, con la altura de caída correspondiente

Los pilotes rotos durante el clavado no se aceptarán. Se extraerán y sustituirán por otro pilote clavado en el mismo lugar, con la aprobación previa de la DF.

Se derribarán las cabezas de los pilotes hasta el nivel especificado en la DT, y siempre en una longitud suficiente para sanear el hormigón que haya quedado en mal estado.

El derribo se hará a mano o con compresor pequeño, para no dañar el hormigón del resto del pilote.

- En caso que se pueda dudar de la resistencia de alguno de los pilotes, la DF puede ordenar las pruebas de carga necesarias para determinar su aceptación.

#### 670.3.2 Programa de trabajos

Este programa, que acompañará al "Estudio de ejecución del pilotaje", deberá incluir, entre otros, los siguientes conceptos:

- Esquema de pilotaje, de acuerdo con lo establecido en el anterior apartado.
- Cronograma de trabajos que, con el detalle suficiente, establezca la duración e interrelación de las distintas actividades y tajos previstos en el "Estudio de ejecución del pilotaje".
- Equipos de hinca. Relación de los equipos a emplear, con indicación de sus características principales, y las máquinas de reserva de que se dispondrá en obra. El número y capacidad de los equipos será el adecuado para garantizar, con holgura, el cumplimiento del cronograma de trabajos.

#### 670.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos para la hinca de pilotes serán, por lo general, martinets provistos de mazas que golpean las cabezas de los pilotes, y de dispositivos de guía que aseguran que los pilotes no sufrirán desviaciones ni golpes descentrados que puedan provocar una hinca defectuosa o su rotura.

Las mazas empleadas pueden ser de caída libre, o bien de simple o doble efecto. El peso de las dos primeras estará proporcionado al peso del pilote ; siendo preferible que, en el caso de pilotes de madera o metálicos, el peso de la maza sea aproximadamente igual al del pilote, y no menor de la mitad (1/2) de éste. En el caso de pilotes de hormigón armado, deben emplearse mazas que pesen al menos la mitad (1/2) que el pilote ; en pilotes de longitud superior a treinta metros (30 m) podrá admitirse que el peso de la maza sea igual al necesario para una longitud de pilote de quince metros (15 m).

En la hinca de pilotes de hormigón armado o pretensado la altura de caída de la maza no deberá exceder, en condiciones normales, de un metro y veinticinco centímetros (1,25 m). Las mazas de doble efecto se emplearán siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso el tipo de maquinaria a emplear y la forma de utilizar la misma vendrá recogida en el "Estudio de ejecución del pilotaje" que deberá haber aprobado el Director de las Obras según lo especificado en el apartado 670.3.1 de este artículo.

#### 670.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

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

El Contratista adoptará un sistema lógico de designación de los pilotes que permita identificarlos en los esquemas o planos y en la obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales permanentes, de forma que, inequívocamente, se correspondan con el eje de su respectivo pilote.

El Contratista realizará y organizará los accesos, a los frentes de trabajo o tajos, instalaciones de maquinaria y almacenamiento de materiales, así como todos los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución de los trabajos de pilotaje, según lo indicado en el "Estudio de ejecución del pilotaje" y aprobado por el Director de las Obras.

Durante la hinca, la cabeza de los pilotes de madera no precisará protección especial, siempre que lleve el aro de hierro ajustado en caliente al que se ha hecho referencia en el apartado 670.2.3 de este artículo.

Los pilotes de hormigón armado o pretensado precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado, o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

Los pilotes metálicos, cuando se hincen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial ; cuando se hincen con los otros dos tipos de maza necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, sin precisar propiamente de almohadilla.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión inferior a un megapascal (1 MPa), durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil alcanzar la profundidad de hinca fijada en los planos por tener que atravesar capas de suelos granulares densos. La lanza de agua deberá emplearse tan sólo con autorización del Director de las Obras y

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la lanza de agua se suspenderá cuatro metros (4 m) por encima de la profundidad prevista para la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva del terreno.

Los pilotes prefabricados se hincarán hasta obtener el rechazo fijado en el Proyecto o "Estudio de ejecución del pilotaje" o bien hasta la profundidad especificada en los mismos. Salvo especificación en contra de estos documentos o del Director de las Obras, no se podrá proseguir la hinca, aunque no se hubiera llegado a la profundidad indicada, cuando el rechazo llegue a los valores prefijados, so pena de que la solicitación producida por el impacto de la maza pueda dañar el pilote.

En el caso de hinca de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales ; siguiendo después hacia las exteriores. Se recomienda iniciar la hinca de un cinco por ciento (5 por 100) de los pilotes repartidos de modo uniforme por toda la obra, para conocer mejor la longitud y el rechazo real de hinca de cada zona.

El Contratista confeccionará un parte de hinca de cada pilote, en el que figurará, al menos:

- Su posición.
- Número de identificación.
- Maza empleada.
- Horas de comienzo y terminación de la hinca.
- Longitud total hincada.

Rechazo obtenido en las últimas tres (3) andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente; o bien, si se trata de mazas de doble efecto, el número de golpes por minuto. En la prueba de rechazo se emplearán almohadillas o sombreretes nuevos.

Sombrerete empleado.

Cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiendo llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mucho mayor y aquellos que presenten inclinaciones anormales durante el proceso de hinca.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos, podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades ; variando, si conviene, la forma y armaduras del encepado. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación del Director de las Obras.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinación podrán ser sustituidos como un pilote roto o bien podrán ser aceptados a juicio del Director de las Obras modificando, en su caso, el encepado.

Si, por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en Proyecto, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba el Director de las Obras, tales como rehincar o lanza de agua.

En el caso de que los pilotes hayan de ser recrecidos después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se hará con moldes que aseguren una alineación lo más perfecta posible entre las dos secciones. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, debiendo emplearse esta última solución siempre que sea factible.

El período de curado de la sección recrecida no será menor de veintiocho días (28 d).

En el caso de pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hinquen, la resistencia del pilote no se considerará superior a la junta la cuál estará dispuesta de modo que asegure una perfecta alineación entre las diversas secciones.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura ; se tendrá en cuenta el viento existente cuando se realicen estas operaciones, que se suspenderán cuando el viento alcance una velocidad superior a los cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo e hinca de los pilotes antes de comenzar los trabajos. Las tareas de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

Los dispositivos de hinca deberán mantenerse, cuando no estén en uso, en posición tal que no puedan ponerse en movimiento fortuitamente para que no se produzcan caídas de la maza o de otros elementos de esta maquinaria de forma accidental.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

La tarea de descabezado de los pilotes se realizará de forma que no se produzcan proyecciones de trozos o partículas de hormigón sobre personas próximas, o bien, se dispondrán los apantallamientos necesarios. Los trabajadores encargados del picado irán provistos de gafas, casco, mandil y botas de seguridad.

Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado; y, en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeo de la maza; estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0,5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón restante.

La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos cinco centímetros (5 cm). La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos cincuenta centímetros (50 cm).

En el caso de utilizar pilotes de prueba, deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hinca se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

Igualmente el Director de las Obras podrá, ordenar la rehinca de algunos pilotes de prueba, algún tiempo después de ejecutada la hinca primitiva.

En obras con más de veinte (20) pilotes, y en las de menos cuando así lo indique el Proyecto o el Director de las Obras, se utilizarán analizadores de hinca sobre algunos de los pilotes y se efectuarán pruebas de carga y ensayos de impedancia mecánica.

Al interpretar estos ensayos debe tomarse en consideración la posible existencia de juntas de unión.

Si los resultados de los ensayos anteriores revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar, bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la realización de investigaciones complementarias, de cuya interpretación puede establecer:

- La necesidad de reparación del pilote.
- Su rechazo.
- La necesidad de realizar una prueba de carga.

La carga de los pilotes de prueba se efectuará, en caso de existir éstos, por medio de gatos o lastre. Para determinar la aceptabilidad de la cimentación, se calculará la influencia de los asientos diferenciales probables, deducidos de las pruebas, sobre la superestructura. El proceso de carga será el definido en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos de los pilotes de trabajo, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga sobre los mismos ; no excediendo la carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 por 100) de la carga de trabajo. A la vista de los resultados de la prueba de carga, el Director de las Obras adoptará la solución más adecuada.

Una vez terminados los trabajos de hinca de pilotes de hormigón, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios auxiliares y procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar la obra, siendo todos estos trabajos a su cargo.

**670.6 TOLERANCIAS EN LA POSICION DE LOS PILOTES**

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los pilotes deberán quedar hincados en una posición que no difiera de la prevista en Proyecto en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 por 100) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados, y más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes, y con una inclinación tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3 por 100) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de las reglas anteriores los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

En el caso de que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante nivelación, que la hinca de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados ; lo cual podría ocasionar que éstos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el referido contacto.

**670.7 MEDICION Y ABONO**

Las cimentaciones por pilotes hincados a percusión se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocados, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado. En este precio se deberá contemplar la parte proporcional del sobrante necesario para asegurar la correcta conexión del pilote con el encepado.

No serán de abono las pruebas de carga ni los ensayos, si su realización se produce como consecuencia de un trabajo defectuoso o por causas que le sean imputables al Contratista.

No serán de abono los pilotes hincados con desviaciones superiores a las indicadas en este Pliego o en el Proyecto, salvo justificación técnica de su validez mediante estudio firmado por técnico competente, aprobado por el Director de las Obras.

No serán de abono los pilotes que presenten, durante su hincada, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras de espesor superior a quince centésimas de milímetro (0,15 mm).

No serán de abono los pilotes que no hayan alcanzado la profundidad prevista, cuando el rechazo obtenido en las tres (3) últimas andanadas fuera superior al especificado. Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

670.004 m<sup>2</sup> PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 A 0,40 M DE LADO, CON AZUCHE NORMAL, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO Y TRANSPORTE DE EQUIPO MECÁNICO Y PILOTES.

#### 670.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación. Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

#### 670.9.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- \*UNE-EN 12699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
- \*Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

### CAPITULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES

#### ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

##### 680.1. DEFINICIÓN Y MATERIALES

Los encofrados son elementos para el moldeado "in situ" de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

Los encofrados y moldes, según se indique en los planos de proyecto u ordene la Dirección Facultativa, serán de los siguientes tipos:

- Encofrados metálicos
- Encofrados con paneles modulares con acabado fenólico

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

##### 680.2. EJECUCIÓN

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

- Replanteo de los encofrados.
- Montaje del encofrado con limpieza y preparación de las superficies de apoyo, si es necesario.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Nivelado del encofrado.
- Humectación del encofrado.
- Apuntalado del encofrado, si es preciso.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

#### **680.2.1. Construcción y montaje**

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La Dirección Facultativa exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo la Dirección Facultativa variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Queda terminantemente prohibido el empleo de “latiguillos” en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berengenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los paramentos que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los paramentos que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Ha de ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

El encofrado perdido ha de tener un apoyo suficiente sobre las cabezas de viga, no inferior a quince centímetros (15 cm).

Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm). No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados antes de cada empleo.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

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 las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. 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 líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

En caso de piezas prefabricadas se han de seguir las instrucciones del fabricante para su montaje.

La superficie de apoyo sobre las vigas ha de estar limpia en el momento de su colocación.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Si el tipo de encofrado utilizado pudiera absorber agua del hormigón, se ha de humedecer previamente al hormigonado.



Antes de empezar el hormigonado, el Contratista ha de obtener por escrito la aprobación del encofrado, por parte de la Dirección de Obra, sin que esto le exima de sus responsabilidades.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

#### 680.2.2. Desencofrado

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5°C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25h) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

#### 680.3. ACABADOS

##### 680.3.1. Tolerancias

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

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

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

##### 680.3.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso la Dirección Facultativa, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio de la Dirección Facultativa.

#### 680.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los encofrados, se efectuará por los metros (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

680.001 m<sup>2</sup> ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

#### CAPITULO VII.- OBRAS VARIAS

##### ARTICULO 692. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

###### 692.1. DEFINICIÓN

Son los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

En el presente proyecto se emplearán placas rectangulares de material elastomérico zunchado tal y como se indica en los planos del presente Proyecto.

Además de ajustarse a lo prescrito en el artículo 692 del PG-3, será de aplicación lo dispuesto en las normas siguientes:

- "Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (MOPU 1982)".
- Nota Técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carreteras. Serie Normativas Instrucciones de Construcción. 1.995. Dirección General de Carreteras. MOPTMA.

#### 692.2. MATERIALES

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

Apoyos:

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo
- Ejecución de las bases de nivelación
- Colocación de los aparatos de apoyo

El material será caucho sintético de policloropreno formado por polimerización del clorobutadieno.

Los apoyos deslizantes llevarán pero una capa de teflón adherida en cabeza y que desliza sobre una chapa de acero inoxidable que se dispone en el tablero.

Se utilizará, en general, para los zunchos un acero dulce. Cuando se prevea que la atmósfera puede ser corrosiva se utilizará un acero inoxidable.

El elastómero y el acero de las placas cumplirán lo establecido en el apartado 4.3 de las citadas recomendaciones.

La adherencia entre el elastómero y las placas se verificará por mediación de un adhesivo de tipo orgánico, que al someterlo a la temperatura de vulcanización de aproximadamente 145 G.C., reaccione entre el acero y el caucho de tal forma que establezca una unión molecular entre ambos elementos.

Las placas de material elastomérico deberán haber sido moldeadas bajo presión y calor al mismo tiempo que las chapas de acero.

Los materiales elastoméricos a emplear en aparatos de apoyo cumplirán las siguientes condiciones iniciales:

- Resistencia mínima a la tracción: ciento setenta kilopondios por centímetro cuadrado (170 Kp/cm<sup>2</sup>).
- Resistencia mínima al desgarramiento: diecinueve coma cinco kilopondios por centímetro de espesor (19,5 Kp/cm).
- Alargamiento de rotura (UNE 53.510): no menor del trescientos por ciento (300%).
- Dureza Shore A (UNE 53.130): setenta (70) más o menos tres (3) grados.
- Deformación remanente por compresión (UNE 53.511) veinticuatro (24) horas a cien (100) grados centígrados menor del treinta y cinco por ciento (35%).
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas de larga duración, no mayor de doce kilopondios por centímetro cuadrado (12 Kp/cm<sup>2</sup>).
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas, no menor de dieciséis kilopondios por centímetros cuadrado (16 Kp/cm<sup>2</sup>).
- Adhesión mínima: cinco (5) kilopondios por centímetro de ancho.

Además, después de someter el material al ensayo de envejecimiento térmico en horno durante setenta (70) horas a cien grados (100°C) de temperatura (UNE 53.548), deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No experimentar un cambio de dureza Shore superior a diez (10) grados Shore A.
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos (±15%).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).
- Además, si tras el envejecimiento descrito, se le somete al ensayo del ozono (el material se somete a un veinte por ciento (20%) de su tensión de rotura durante cien (100) horas a la temperatura de 40°C, con una concentración de ozono de 100 partes por 100 millones) realizado según norma UNE 53.558, el material no deberá sufrir alteraciones (grietas o fisuras).

Si el material que se propone no cumple alguna de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas UNE, la Dirección Facultativa decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

Los aparatos de apoyo serán únicamente de casa de reconocida solvencia y deberán contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Las tolerancias de las dimensiones en planta del aparato serán de cinco milímetros (5 mm.) en más, no aceptándose tolerancias en menos. La tolerancia en el espesor total será variable en función de dicha altura total, según se especifica en el apartado 4.5.2.2. de las "Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos

para puentes de carretera”, no aceptándose tolerancias superiores a medio milímetro (0,5 mm.) en el espesor nominal de una capa.

Para la nivelación de los aparatos de apoyo, se emplearán recrecidas de mortero tipo M-45.

### 692.3. EJECUCIÓN

Los aparatos de apoyo se colocarán según se indica en los planos, prestándose especial atención a que la superficie del hormigón esté lisa y limpia, extremándose las precauciones para obtener una perfecta situación en planta y cota.

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán, y en su caso anclarán, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los aparatos de material elastomérico se sentarán sobre una capa de mortero de cemento sin retracción, que cumplirá con las especificaciones del artículo 611 del presente Pliego.

La consistencia del cemento será lo más seca posible, compatible con una correcta puesta en obra, a efectos de que su retracción sea mínima.

El espesor de la capa de mortero será, al menos de dos centímetros (2 cm) y normalmente inferior a ocho centímetros (8 cm). En el caso de ser necesario un espesor mayor se armará y zunchará o se tomarán medidas especiales que garanticen su buen comportamiento.

Sus dimensiones en planta serán las del aparato de apoyo con un sobreancho de cinco (5) centímetros por todas las bandas.

La cara superior de la capa de mortero de cemento deberá quedar perfectamente horizontal salvo que se indique expresamente en los planos que deben quedar con determinada pendiente.

La placa deberá estar libre en toda su altura con objeto de que no quede coartada en su libertad de movimiento horizontal.

Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas, aceites, gasolinas, bencinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarles. El banco de apoyo estará dotado de un dispositivo de drenaje.

Se necesitará la autorización escrita de la Dirección Facultativa antes de la colocación de las vigas y hormigonado de las losas y otros elementos.

### 692.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>) realmente colocados, si lo han sido conforme a las especificaciones de este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

692.001 dm<sup>3</sup> APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRAO), TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.

## ARTÍCULO 695. PRUEBAS DE CARGA

### 695.1. DEFINICIÓN

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

### 695.2. EJECUCIÓN

Se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de las estructuras, de acuerdo con las "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera", aprobadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, 1.999.

Asimismo, cumplirán las disposiciones del Artículo 695 del PG-3.

El adjudicatario presentará a la Dirección Facultativa, para su aprobación, el proyecto correspondiente para la realización de las pruebas de carga de las estructuras.

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

- Inspección previa de todos los elementos de la estructura.
- Marcado de posiciones de los elementos de carga.
- Colocación y nivelación de flexímetros y demás aparatos de medida.
- Ejecución de las fases de carga y medición de flechas.
- Informe de resultados.

#### 695.2.1. Puntos de medida

Se medirán las flechas en el centro de la luz del vano, y en los puntos correspondientes a los apoyos, antes y después de la disposición de las cargas y se registrará la flecha remanente, si la hubiere, después de la retirada de las cargas.

Dada la escasa magnitud de las flechas previsibles, para efectuar la medición se deberá utilizar una instrumentación adecuada, no solamente en los puntos de medida, sino también en la zona de apoyos, para valorar el descenso relativo.

Los aparatos de medida que se utilicen deberán estar sancionados por la experiencia en pruebas similares. Deberán estar debidamente calibrados y poseer una sensibilidad mínima del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida significativos. Su rango de medida deberá ser como mínimo superior en un 50% a los valores máximos esperados de dichas magnitudes.

En los puntos de control de flechas se medirán los descensos verticales del tablero producidos por las cargas. En los puntos correspondientes a los apoyos se medirá el descenso de los mismos, a fin de descontarlo del descenso medido en el resto de los puntos, con el objeto de determinar las flechas. Podrá prescindirse de la medida en apoyos si se considera que su valor no va a ser significativo en relación con las flechas.

El valor real del descenso en relación con el calculado podrá diferir, debido a la imprecisión en la determinación del módulo de elasticidad considerado en el cálculo.

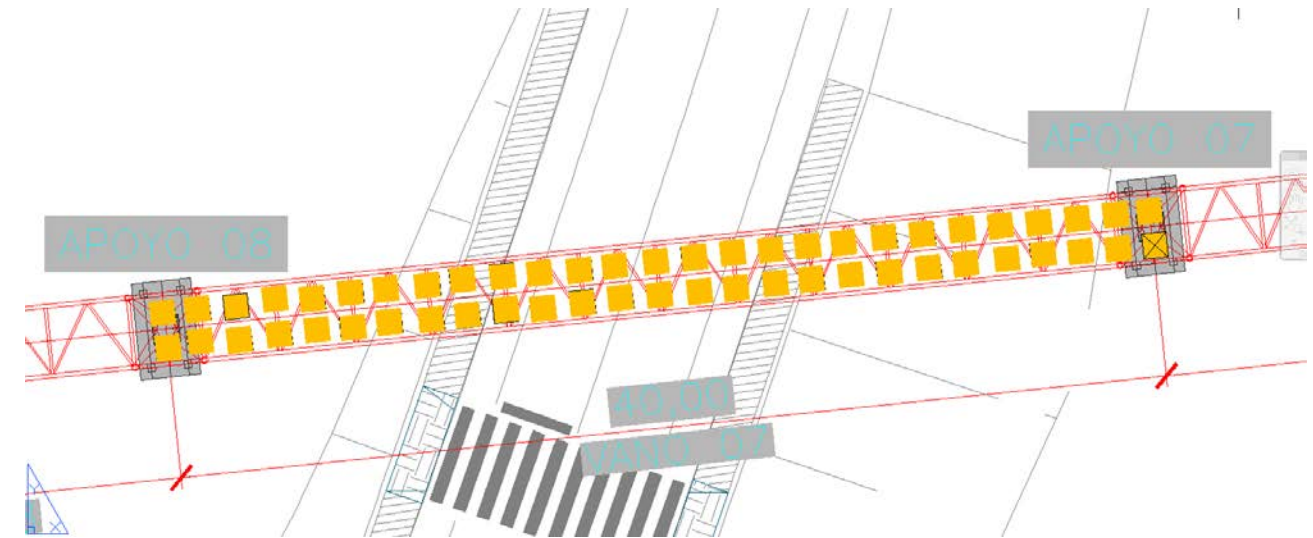
#### 695.2.2. Cargas de ensayos

Se utilizarán 54 palets de 1,00x1x00 metros cuadrados en planta y una carga de 500 kg por palet para la reproducción de los estados de carga previstos en el proyecto de prueba de carga.

Antes de comenzar la prueba, se comprobará mediante pesaje en báscula el peso total real de los palets, debiendo quedar garantizado que su valor no se desvía en más de un 5% del considerado en el proyecto de la prueba.

#### 695.2.3. Disposición de las cargas y fases de carga

Los palets se distribuirán uniformemente, en dos filas a lo largo del eje central de cada sección, ocupando la longitud completa del vano. Se colocarán los palets correspondientes en las posiciones que se indica en el croquis de situación que se incluye a continuación:



Las medidas se realizarán conforme a los siguientes escalones:

- Escalón 0: Lectura en vacío y puesta a cero de los aparatos de medida.
- Escalón 1: Colocación de los palets en la posición de la prueba, con registro continuo de medidas durante un tiempo no inferior a 15 min. El proceso de carga se realizará en una fase.
- Escalón 2: Descarga de la estructura. Se realizarán medidas continuas hasta alcanzar una recuperación del 80% en un intervalo de tiempo no superior al del mantenimiento de la carga.

La posición de todos los vehículos en cada fase de carga deberá marcarse previamente sobre la pasarela, de forma que pueda realizarse su colocación con suficiente precisión.

#### 695.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las pruebas de carga se realizará por unidad (UD) de carga de estructuras efectivamente realizada, siempre que lo sean de acuerdo con este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

695.002 UD REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA Y DINÁMICA EN PASARELA (ALTURA DE PILA INFERIOR A 20 M Y LONGITUD TOTAL INFERIOR A 100 M), INCLUYENDO REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDO

En todos los casos, el precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano de ensayos y amortización de flexímetros y otros aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista en todo caso, tres meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por la D.O. En caso de no merecer aprobación, el adjudicatario lo modificará cuantas veces sean necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Director de la Obra.

El proyecto contendrá como mínimo, los cálculos de aquellos valores a medir que se indican en este artículo.

## **PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

## **CAPÍTULO I.- SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

### **ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES**

#### **700.1. DEFINICIÓN**

Son las guías ópticas que forman líneas o signos en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera, que sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye la preparación de la superficie de aplicación y la pintura de marcas.

Las marcas viales cumplirán lo especificado en el artículo 700 del PG-3. Será de aplicación así mismo, la Nota de Servicio 2/2007 sobre criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Además será de aplicación la Normativa correspondiente para marcas viales de las especificadas en el artículo 100 del presente Pliego.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales de empleo temporal, de color amarillo, en caso de modificaciones de carriles. Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y/o captafaros, así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado.

#### **700.2. TIPOS**

Las marcas viales, a emplear en el presente proyecto serán de empleo temporal (color amarillo) y permanente (blanco).

Las marcas viales serán de tipo II, usándose un material tipo P-RR en general. Todos los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales presentarán:

1. Marcado CE, mediante la Declaración de Conformidad del fabricante, acompañada del certificado de conformidad CE del producto. Actualmente este marcado es obligatorio para las microesferas de vidrio, desde mayo de 2005.

2. Para el resto de productos, hasta la aparición del marcado CE, mediante el ensayo de durabilidad conforme a la norma UNE 135200-3: método B ó UNE EN 13197, de manera que se verifique el cumplimiento de las clases, uso previsto y nivel de durabilidad especificados para cada producto y, además, una descripción específica con los nombres comerciales de los materiales y sus fabricantes, junto a las proporciones e instrucciones de aplicación en carretera.

#### **700.3. MATERIALES**

A efectos de este proyecto, en la aplicación de las marcas viales termoplásticos de aplicación en caliente.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a las pinturas y a los termoplásticos de aplicación en caliente.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método “B” de la UNE 135 200(3).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por la Dirección Facultativa.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el “método B” de la UNE 135 200(3).

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 80/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su art. 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla siguiente y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

#### **VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES**

EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (R <sub>r</sub> /mcd.lx <sup>-1</sup> .m <sup>-2</sup> )			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	730 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	45
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la UNE-EN-1436.

(\*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

La Dirección Facultativa fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 277 (1), considerándose adecuado como mínimo un equipo formado por una máquina autopropulsada para pintar bandas con capacidad de 225 litros y una barredora con recogida de material de 50 Kw.

700.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte de la Dirección Facultativa. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277(1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

700.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). La Dirección Facultativa exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.6.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h.).

700.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4. Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio de la Dirección Facultativa, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por la Dirección Facultativa:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.



**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**700.7. CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección Facultativa, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

**700.7.1. Control de recepción de los materiales**

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 700.6.

Si no se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente en la UNE 135 200 (2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente, se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio, se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

**700.7.2. Control de la aplicación de los materiales**

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos que los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales –pinturas y termoplásticos de aplicación en caliente- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el criterio que especifica el apartado 700.7.2. del Art. 700 del PG-3.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material –pintura y termoplástico de aplicación en caliente- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinarán según la UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m.).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

#### 700.7.3. Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

La Dirección Facultativa podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

#### 700.8. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

#### 700.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

#### 700.10. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las marcas viales de ancho constante se hará por metros (m) aplicados, medidos por eje de las mismas sobre el pavimento realmente ejecutada, si lo hubieran sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Los precios incluyen en todos los casos el barrido, limpieza y preparación de la superficie, el borrado de marcas anteriores cuando sea necesario, el replanteo y premarcaje, el suministro de los materiales (pinturas y microesferas de vidrio) y la aplicación de su mezcla, la protección de las marcas durante el secado, la maquinaria y cuantos materiales medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de cada

unidad de obra, así como los ensayos necesarios, incluso la preparación y transporte de las muestras.

El abono se efectuará según los precios siguientes del Cuadro de Precios:

700.010 m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

700.001 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 CM DE ANCHO, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

701.100 m2 PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN PASO DE PEATONES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.

**ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

**701.1. DEFINICIÓN Y GENERALIDADES**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes son los elementos que llevan inscritos leyendas y/o pictogramas destinados a informar, ordenar o regular, que sirven a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las señales constarán de placas y elementos de sustentación y anclajes y los carteles de lamas y elementos de sustentación y anclaje.

Las señales y carteles de circulación cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

Además sería de aplicación la Normativa correspondiente a señales y carteles verticales de circulación de las especificadas en el artículo 100 del presente Pliego.

**701.2. TIPOS**

A efectos del presente proyecto las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.

Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

**701.3. MATERIALES**

**701.3.1. Sustrato**

Las placas de las señales y las lamas de los carteles serán de acero galvanizado, excepto las lamas las lamas de los carteles para colocar en pórticos y banderolas, que serán de aluminio extrusionado.

Cumplirán las especificaciones de las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les serán de aplicación.

**701.3.2. Materiales retrorreflectantes**

A efectos del presente proyecto, y en virtud de lo especificado en el apartado 701.3.2 del artículo 701 del PG-3, se utilizarán materiales retrorreflectantes de los niveles siguientes:

Nivel 2 en todas las señales de código y en los carteles de los enlaces y de los desvíos provisionales.

Nivel 3 en los carteles del tronco de autovía.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes correspondientes a los Niveles 2 y 3 serán las especificadas en el apartado 701.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

**701.3.3. Elementos de sustentación y anclajes**

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles empleados como postes de sustentación de señales y carteles laterales serán de acero galvanizado y cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3. Las pletinas serán de aluminio y estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

Así mismo, los perfiles y chapas, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas serán de acero galvanizado y cumplirán lo indicado en la UNE 135 315. Las estructuras de pórticos y banderolas tendrán sección circular con las dimensiones especificadas en planos, no pudiéndose emplear el esquema “monodintel” en ningún caso.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del

certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista.

701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización Vertical”.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-I.C “Señalización vertical”.

Tanto las señales como los carteles, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Se cumplirán además, las especificaciones de las normas UNE 135332 y 135336.

701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

701.5.1. Zona retrorreflectante

701.5.1.1. Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los siguientes:

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ ): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA ( $\beta_1, \beta_2=0^\circ$ ): 5°
	NIVEL 2
BLANCO	200
AMARILLO	136

ROJO	36
VERDE	36
AZUL	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\varepsilon$  de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.1.2. Características colorimétricas

Para el período de garantía, las coordenadas cromáticas ( $x, y$ ) y el factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 401.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.2. Zona no retrorreflectante

Para el período de garantía, el valor del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas ( $x, y$ ) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 701.4.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.3. Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería, postes de sustentación, pórticos y banderolas cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su “aspecto y estado físico general” definidas en la UNE 135 352.

701.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

La Dirección Facultativa fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

**701.7. CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección Facultativa, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

**701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 701.6.

El control de calidad de los acopios no será de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" AENOR).

En caso contrario, antes de iniciar la instalación de las señales y carteles se comprobará su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de control, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados que se tomará según criterio del apartado 701.7.1.1 del artículo 701 del PG-3.

- Aspecto.
- Identificación del fabricante.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que no cumplen alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo serán rechazadas y podrán presentarse a nueva inspección si el suministrador acredita que todas las unidades han sido de nuevo examinadas y ensayadas, eliminándose las deflectoras o corrigiendo sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de control mencionados.

**701.7.2. Control de la unidad terminada**

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1 del presente artículo.

La Dirección Facultativa podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

La Dirección Facultativa seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo de señales y carteles.

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la UNE 135 352.

**701.7.3. Criterios de aceptación y rechazo**

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1 y 701.7.2 de este artículo será considerado como “un defecto” muestras que una “señal defectuosa” o “cartel defectuoso” será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

701.8. PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrados a través del Contratista, facilitará a la Dirección Facultativa las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán exclusivamente por unidades (Ud) realmente colocadas en obra, si lo han sido de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los precios incluyen los elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como la cimentación de los mismos, incluyendo el replanteo, despeje y limpieza del terreno, excavación, hormigón de relleno y anclajes; así como se incluyen las señales y carteles, incluso placas, barras, pinturas y láminas retrorreflectantes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. También queda incluido el precio de los ensayos.

El abono se efectuará según los precios siguientes del Cuadro de Precios:

701.050 UD SEÑAL TRIANGULAR DE FONDO AMARILLO L=90 CM, EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE, GRADO REFLECTANCIA NIVEL 2, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION.

701.051 UD SEÑAL CIRCULAR FONDO AMARILLO D=90 CM, EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE, GRADO REFLECTANCIA NIVEL 2, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION.

701.052 UD SEÑAL RECTANGULAR DE DIMENSIONES 150 X 30 CM DE LADO CON NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN 1 DE USO PERMANENTE, INCLUSO EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20, POSTE DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO Y PARTE PROPORCIONAL DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLOCADA.

701.060 UD SEÑAL INFORMATIVA EN PANEL DE ALUMINIO DE 1,50X0,50 M, 1,8 MM DE ESPESOR, ACABADA CON PINTURA EN POLVO COLOR RAL 8019 Y ROTULADA CON VINILOS ADHESIVOS REFLECTANTES RECORTADOS POR ORDENADOR O SERIGRAFIADA. EL CONJUNTO SE POSICIONA SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 8 CM DE DIÁMETRO Y 2,5 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EN POLVO COLOR RAL 8019. TAPA METÁLICA SOLDADA O TAPÓN DE TEFLÓN A PRESIÓN, EN COLOR RAL 8019. INCLUSO ELEMENTOS DE INSTALACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA.

701.070 UD SEÑAL INFORMATIVA EN PANEL DE ALUMINIO DE 1,80X0,30 M, 1,8 MM DE ESPESOR, ACABADA CON PINTURA EN POLVO COLOR RAL 8019 Y ROTULADA CON VINILOS ADHESIVOS REFLECTANTES RECORTADOS POR ORDENADOR O SERIGRAFIADA. COLGADA DE ESTRUCTURA MARQUESINA. INCLUSO ELEMENTOS DE INSTALACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA.

701.075 UD SEÑAL INFORMATIVA EN PANEL DE ALUMINIO DE 1,50X0,30 M, 1,8 MM DE ESPESOR, ACABADA CON PINTURA EN POLVO COLOR RAL 8019 Y ROTULADA CON VINILOS ADHESIVOS REFLECTANTES RECORTADOS POR ORDENADOR O SERIGRAFIADA. COLGADA DE ESTRUCTURA MARQUESINA. INCLUSO ELEMENTOS DE INSTALACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA.

## ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

### 703.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Cumplirán lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

### 703.2. TIPOS

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales.

### 703.3. MATERIALES

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura que cumplan las especificaciones de este artículo.

En la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

#### 703.3.1. Características

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

##### 703.3.1.1. Del sustrato

En la fabricación de paneles direccionales, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, cumplirán lo especificado en las UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

##### 703.3.1.2. De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes utilizados en los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales serán de nivel de retrorreflexión 2: aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

Las características de los materiales retrorreflectantes de Nivel 2 serán los especificados en el artículo 703 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la UNE 135 363 para estos materiales.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su naturaleza y nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a los elementos de balizamiento, o directamente del proveedor de dicho material.

La Dirección Facultativa podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

##### 703.3.1.3. De los elementos de sustentación y anclajes.

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las características indicadas en la UNE 135 314. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, materiales, tratamientos y aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al Contratista.

Los hitos de arista se anclarán a una base de hormigón prefabricada por medio de una pieza metálica galvanizada que garanticen su inmovilidad y que aseguren una altura desde el borde superior del hito de aproximadamente 105 cm sobre el nivel de la calzada.

Las balizas cilíndricas se anclarán con elementos que aseguren la fijación permanente de las mismas por su base y que en caso de rotura, arrancamiento o deformación, no se produzca peligro para el tráfico rodado, ni por causa de la baliza arrancada ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

La inmovilidad de los hitos de vértice sobre la calzada se garantizará rellenando su interior con arena.

#### 703.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma. A efectos del presente proyecto, los paneles direccionales en curvas serán de 195 x 45 cm, en colores azul autovía y blanco, ambos reflexivos.

Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

A efectos del presente proyecto, las balizas cilíndricas serán azules tipo H-75 de al menos 500 mcd lux m<sup>-2</sup>, en número no inferior a 13 por cada nariz divergente de enlace y los hitos de vértice serán azules tipo N-120.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

#### 703.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la UNE 135 311.

##### 703.5.1. Zona retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante equipada con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, al menos, los especificados la tabla 703-3 del artículo 703 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de doscientas cincuenta (250)  $cd.lx^{-1}.m^{-2}$ , para un ángulo de observación ( $\alpha$ ) de dos décimas de grado (0,2°) y un ángulo de entrada ( $\beta_1$ ) de cinco grados (5°).

##### 703.5.1.1. Características colorimétricas

Para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante de los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales objeto del proyecto estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del presente artículo 703 del PG-3.

##### 703.5.2. Zona no retrorreflectante

Para el período de garantía, el valor del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales objeto del proyecto serán de acuerdo con lo indicado, para cada color, en las correspondientes UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

##### 703.5.3. Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la UNE 135 352.

#### 703.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.



#### **703.6.1. Preparación de la superficie de aplicación**

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mimos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

La Dirección Facultativa exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

#### **703.6.2. Limitaciones a la ejecución**

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

La Dirección Facultativa fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

#### **703.6.3. Replanteo**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

#### **703.6.4. Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes**

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por la Dirección Facultativa.

#### **703.7. CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección Facultativa, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

#### **703.7.1. Control de recepción de los elementos de balizamiento**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 703.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales, se comprobará su calidad, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados, que se seleccionará según lo especificado en el apartado 703.7.1. del PG-3.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del presente artículo, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

**703.7.2. Control de la unidad terminada**

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.4 del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

La Dirección Facultativa, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo de hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la UNE 135 352.

**703.8. GARANTÍA**

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y paneles direccionales retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará a la Dirección Facultativa las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

**703.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

#### 703.10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes deberán estar convenientemente certificados según se especifica en el apartado 703.11 del artículo 703 del PG-3.

#### 703.11. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

El abono se efectuará según los precios siguientes del Cuadro de Precios:

703.001 UD BALIZA CILÍNDRICA CH-75, CON MATERIAL REFLECTANTE NIVEL 2, TOTALMENTE COLOCADA.

703.014 UD PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO TB2

703.015 UD CONO POLIETILENO REFLECTANTE 500 MM TIPO TB-6, COLOCADO.

#### ARTICULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

##### 704.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Las barreras de seguridad cumplirán lo dispuesto en el artículo 704 del PG-3.

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a lo dispuesto en la O.C. 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" de la Dirección General de Carreteras, Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas del MOPTMA. Asimismo se tendrá en cuenta el Anexo del año 2.000 al catálogo de sistemas de contención de vehículos de la citada O.C. y la O.C. 6/2001, de 24 de octubre, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P, en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

##### 704.2. TIPOS

A efectos del presente Proyecto, las barreras de seguridad empleadas se clasificarán según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes tubulares) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

##### 704.2.1. Tipología de las barreras metálicas

La barrera metálica dispuesta es:

- BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, INCLUSO CAPTAFAROS, POSTES, P.P DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.

##### 704.3. MATERIALES

###### 704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm.) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se imitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si ≤ 0,03% y Si + 2,5 P ≤ 0,09%

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm.).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes tubulares y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si ≤ 0,03% y Si + 2,5 P ≤ 0,09%

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la

tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes tubulares, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE.-EN ISO 1461.

#### 704.4. CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

#### 704.5. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del “acta de comprobación del replanteo”, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

##### 704.5.1. Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

##### 704.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

#### 704.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación
- Localización de la obra
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio de la Dirección Facultativa pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que han sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1. y 704.6.2. serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

**704.6.1. Barreras de seguridad metálicas**

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm<sup>2</sup>, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5% de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables, según se especifica en el artículo 704 del PG-3.

**704.7. GARANTÍA**

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará a la Dirección Facultativa las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

**704.8. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

**704.9. MEDICIÓN Y ABONO**

Las barreras de seguridad se medirán por metros (m) realmente colocados, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El abono se efectuará según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

704.004 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, INCLUSO CAPTAFAROS, POSTES, P.P DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.

704.014 m BARRERA DE SEGURIDAD PORTATIL TD-1, PARA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL CON BALIZA DESTELLEANTE, INCLUSO DESPLAZAMIENTO DE LA MISMA A ZONA DE ACOPIO PROVISIONAL Y A ZONA DE REUBICACIÓN.

Estos precios incluyen el despeje y preparación del terreno, el replanteo, la excavación y cimentación, los dados de hormigón, o la hinca en su caso, los postes, los separadores entre postes y banda y sus elementos de unión y montaje, las bandas y sus elementos de unión y montaje, los captafaros, el montaje de los distintos postes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra. Asimismo incluye el costo de los ensayos necesarios.



**ARTICULO 801. TRANSPLANTE DE ÁRBOL MEDIANTE MAQUINARIA HIDRÁULICA**

**801.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

El trasplante consiste en la reubicación de ciertos ejemplares que no pueden mantener su ubicación presente por ocupar zonas que van a ser objeto de actuación por parte del presente proyecto.

Existe en el mercado maquinaria (Optimal) que facilita todas estas operaciones de trasplante, pues con una sola maquina se puede realizar el hoyo de plantación, formación del cepellón, arranque del árbol, transportes de pequeño recorrido y plantación. Hay distintos tamaños de maquinas que se adaptan prácticamente a cualquier porte del arbolado.

Es normalmente necesaria una poda importante pero respetando la relación entre la superficie del cepellón y la superficie total del sistema radicular necesario para garantizar el trasplante, e inyecciones a base de abono de acción inmediata con aminoácidos, ácido fúlvico y ácido húmico, agentes insecticidas, agentes funguicidas, estas inyecciones deberán realizarse antes y después del trasplante.

**801.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Viabilidad del trasplante

Antes del inicio de las obras será necesaria una comprobación por parte del Responsable Ambiental de Obra de que el ejemplar propuesto para su trasplante se encuentra en condiciones adecuadas para una asumible viabilidad de la operación teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Estado de desarrollo del árbol, dimensiones del sistema radicular y porte aéreo.
- Especie del árbol.
- Época en que se realizará el trasplante.
- Expectativa de supervivencia, estado de salud y vitalidad.
- Daños sufridos en la parte aérea y en las raíces.
- Condiciones medioambientales y agroclimáticas de la zona de extracción y del nuevo emplazamiento.
- Condiciones edafológicas de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
- Plazo de ejecución del trasplante desde las primeras operaciones hasta su ubicación definitiva.
- Valor del árbol según la Norma Granada y coste total del trasplante.

Operaciones previas

Como operaciones previas al trasplante se incluye el riego de la base del tronco para humedecer la tierra y así facilitar la posterior extracción con la maquinaria

trasplantadora. Asimismo, se incluye la poda de algunas ramas para reducir la estructura aérea del ejemplar y así acondicionarlo al trasplante y además facilitar su desplazamiento durante el trasplante.

Antes de realizar el trasplante debe realizarse la apertura del hoyo de plantación, el cual se ejecutará con la propia máquina hidráulica tipo Optimal® o equivalente.

Condiciones referentes al cepellón

En la siguiente tabla se recogen las proporciones aproximadas que se han de cumplir entre las dimensiones del árbol a trasplantar y las dimensiones del cepellón.

PERÍMETRO EJEMPLAR (cm)	DIÁMETRO CEPELLÓN (m)	ALTURA CEPELLÓN (m)	PESO EJEMPLAR (t)
30	0,75	0,50	2,5
40	1,00	0,60	3,3
50	1,25	0,75	3,9
60	1,50	0,90	4,6
70	1,75	1,05	5,9
80	2,00	1,20	7,6
90	2,25	1,35	9,3
100	2,50	1,50	11,0

*Fuente: Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ)*

En general el diámetro del cepellón será 2-3 veces el perímetro del tronco medido a 1 m de altura del terreno y 1-2 veces en altura.

Una vez determinadas las dimensiones del cepellón, se calculará el tonelaje del ejemplar con cepellón para prever la maquinaria necesaria.

Durante todo el tiempo que duren las operaciones de trasplante se asegurará que el cepellón esté siempre húmedo.

Ubicación definitiva del ejemplar trasplantado

La Dirección de Obra, en base a las recomendaciones del técnico Responsable Ambiental de Obra, la que decida la localización óptima de los ejemplares trasplantados. Se priorizará un único cambio de ubicación de los árboles (trasplante directo).

### Época de trasplante

Como norma general los trasplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo vegetativo. En el caso de la morera el trasplante deberá realizarse de noviembre a febrero, siendo febrero el mes más recomendable.

### 801.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por ejemplar de árbol realmente trasplantado y se abonará de acuerdo con el precio que se indica en el Cuadro de Precios Nº 1.

Si el Responsable Ambiental de Obra desaconsejara su trasplante, en base a los criterios establecidos en el presente apartado y a su propia experiencia, esta partida no será de abono al Contratista.

801.004 ud TRASPLANTE DE ÁRBOL CON MÁQUINA TRASPLANTADORA HIDRÁULICA TIPO OPTIMAL O SIMILAR, SOBRE CAMIÓN ESPECIAL, PARA CEPELLONES DE HASTA 300 CM DE DIÁMETRO I/ TRABAJOS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE, ASÍ COMO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ANCLAJES, EN UN RADIO MÁXIMO DE ACCIÓN DE 300 M, MEDIDA LA UNIDAD TRASPLANTADA.

## ARTICULO 808. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Las obras definidas en el siguiente proyecto afectan a una serie de servicios, que deberán ser repuestos y/o protegidos durante la ejecución de los trabajos.

En las separatas de servicios afectados se incluye el pliego correspondiente de cada servicio. A continuación se reproducen los citados pliegos.

### 808.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 808.1.1.- Objeto del pliego

El presente Pliego, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras de "Reposición de los Servicios Afectados" por las futuras obras de construcción de la ""Pasarela Peatonal entre el Aeropuerto de Vigo - Peinador y el Instituto Ferial de Vigo (IFEVI)".

En consecuencia, el presente Pliego establece y fija:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.

- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar así como las disposiciones generales y particulares que regir en el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

### 808.1.2.- Prescripción general

Será obligatorio por parte del Contratista la presentación de la documentación que acredite la homologación por parte de las compañías propietarias de los equipos ofertados para la realización del presente Proyecto.

#### 808.1.3.- Normativa de obligado cumplimiento

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamento y documentos generales que regirán en la ejecución de las obras e instalaciones en forma subsidiaria a lo indicado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán los establecidos por la compañía propietaria.

En el caso de las líneas eléctricas se tendrán en cuenta:

C.E.I. - Normas de la Comisión Electrónica Internacional.

U.N.E. - Normas U.N.E. del Instituto Español de Normalización.

R.L.A.T. - Reglamento para líneas eléctricas de Alta Tensión. (Ministerio de Industria, Diciembre, 1968).

R.E.B.T. - Reglamento Electrónico para Baja Tensión (Ministerio de Industria, Septiembre, 1973).

#### 880.1.4.- Documentos que definen las obras, compatibilidades y relación entre dichos documentos

El presente Pliego establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

#### Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones o incompatibilidades entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones y Planos), la interpretación corresponderá al Ingeniero Director de la Obra, estableciéndose el criterio general de



que, salvo indicación en contrario, prevalece lo escrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

#### Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

#### Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho Artículo.

### 808.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

#### **808.2.1.- Condiciones generales**

Las Obras e Instalaciones que se proyectan, corresponden al desvío y reposición de conducciones de saneamiento, de líneas eléctricas de media y alta tensión, y de líneas telefónicas.

Se entiende por tales instalaciones, todos los suministros de materiales, piezas y equipos industriales y todas las operaciones y trabajos necesarios para el montaje y puesta en funcionamiento de las conducciones necesarias para prestar servicio con la máxima seguridad y eficacia.

Se incluyen asimismo los materiales, operaciones y trabajos conexos a realizar sobre las Instalaciones existentes que son afectadas en algún grado por las obras e instalaciones proyectadas.

### 808.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

#### **808.3.1. Reposición de la red de saneamiento**

##### **808.3.1.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

#### Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjaz, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

#### Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjaz, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

#### Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjaz, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjaz se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las

zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.

Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballones.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballones, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

#### Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

#### Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

#### Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

#### 808.3.1.2.- RELLENOS LOCALIZADOS

##### Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

##### Zonas de los rellenos

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

##### Materiales

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

##### Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

##### Ejecución de las obras

###### 1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

## 2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutarán antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

### Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

### Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua, o su

visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

#### 808.3.1.3. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

##### Definición

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, etc.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

##### Ejecución de las obras

Las unidades de excavación, relleno, hormigones y armadura, encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo, tapa de función y cerco se ejecutarán según los correspondientes Artículos del presente Pliego.

#### 808.3.1.4.- TUBERÍAS

##### Definición

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Incluye los siguientes conceptos:

- La apertura y cierre de la zanja.
- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### Condiciones generales

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en el articulado de este capítulo del Pliego de Condiciones que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

##### Examen y ensayo

El contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, previamente a la aprobación a que hace referencia lo expuesto en el punto 1º del presente artículo. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes de este Pliego. Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que determine la Dirección de Obra hecha consideración de la legislación y normativa oficial correspondiente.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Los gastos de pruebas y ensayos están incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de inspección de toda clase de pruebas y ensayos, incluso los que se verifiquen en taller o parque durante la construcción de elementos metálicos o prefabricados respectivamente.

La Dirección de Obra se reserva también el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerantes hidráulicos.

Ejecución de las obras

**1. Transporte y acopio**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de tal forma que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar, no solo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

Cuando los materiales acopiados no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones exigidas.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

**2. Colocación de la tubería**

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordonarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de las zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director de la obra.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes en fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

**3. Rellenos de zanjas para tuberías**

El material a utilizar para rellenos en zanjas alrededor de tubos se clasificará según los siguientes tipos:

- Rellenos de material granular para apoyo de la tubería o solera de hormigón.
- Relleno de protección (20 cm por encima de la generatriz superior).
- Relleno de cubrición (hasta la rasante del terreno)
- Capa de apoyo

Se dispondrá esta capa en el fondo de la excavación con un espesor mínimo de 15 cm hasta la generatriz inferior del tubo.

El material empleado en esta capa verificará un tamaño máximo del árido menor a un centímetro y medio (1,5 cm).

Se cumplirán en cualquier caso las siguientes condiciones granulométricas:

Tamiz (astm)	% QUE PASA
1"	100
Nº 4	90-100
Nº 200	0-5

En los casos en los que determine el Director de Obra se dispondrá las tuberías sobre soleras de hormigón.

#### 4. Relleno de protección

Se ejecutará con material procedente de la excavación debidamente seleccionado, sin restos de materia orgánica, madera o cualquier otro tipo de producto extraño.

El tamaño máximo del árido no superará los treinta y tres milímetros (33 mm) y su humedad se mantendrá en cinco (5) puntos alrededor de la óptima.

Este material se dispondrá hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

#### 5. Relleno de cubrición

Para los rellenos ordinarios por encima de los treinta centímetros mencionados anteriormente, se podrán utilizar los productos procedentes de la excavación con la condición de que el tamaño máximo sea inferior a diez centímetros (10 cm) y su humedad se mantenga en cinco (5) puntos alrededor de la óptima.

Antes de empezar las pruebas de la tubería instalada deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Una vez montados los tubos, deberán quedar dispuestos en el interior de la zanja con pendientes uniformes evitando puntos altos o bajos innecesarios.

En aquellos puntos (caminos y carreteras) en que fuera necesario, se hormigonará la zanja en el tramo de la travesía, dejando una camisa alrededor del tubo que permita su extracción y que impida la transmisión de carga directamente sobre la conducción.

#### 6. Pruebas Preceptivas de la tubería instalada

Son preceptivas para todos los tipos de tuberías las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Ingeniero Director podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

##### a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Ingeniero Director de la Obra.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de la rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocadas en su posición definida todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere en kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ( ), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de las tuberías de fibrocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá a la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente

la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 Kg/cm<sup>2</sup> para conducciones sin presión.

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

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

En la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo, viene obligado cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.



**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**808.3.1.5.- CODOS, VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Definición

Estas unidades de obra consisten en la ejecución e instalación de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, bridas, tornillería, y válvulas, necesarios para el completo acabado de la unidad.

Condiciones generales

Los codos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo, viene obligado cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

**808.3.2. Reposición de líneas eléctricas**

**808.3.2.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjás, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjás, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuados o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjás se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjás por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.

Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En

caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballones.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballones, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

### 808.3.2.2.- RELLENOS LOCALIZADOS

#### Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

#### Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

#### Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se

obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

#### Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

#### 1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

#### 2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutarán antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas

sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua, o su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como

máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

#### 808.3.2.3.- REPOSICIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

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

- Excavación en zanja con las dimensiones indicadas en los Planos.
- Replanteo de los tubos y elementos que constituyen la canalización.
- Colocación de los tubos.
- Fijación de las canalizaciones al prisma de hormigón.
- Unión de los tubos
- El tendido, fijación y conexión de los conductores eléctricos.
- Formación de prisma de hormigón.
- Relleno de la zanja con tierras.

Antes de proceder al empalme de los tubos, o a la unión de estos con los accesorios que constituyen la canalización, se limpiarán los extremos con productos adecuados. Dichos empalmes se llevarán a cabo con adhesivos especiales que no mermen las propiedades de los elementos a unir.

Cuando en una misma zanja transcurra más de una canalización, se dispondrán cuantos separadores, normalizados, se considere necesario para evitar el contacto entre los tubos.

No se colocarán más de cien metros (100 m) de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.

El conductor se tenderá cuidando de que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.

El tubo de protección de PVC deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía, cuidando que no sufra torsiones ni daños en su estructura.

En el relleno de tierras se trabajará a una temperatura superior a dos grados Celsius (2°C) y sin lluvia.

Antes de proceder al relleno de tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno.

Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre cinco grados Celsius (5°C) y cuarenta grados Celsius (40°C).

El hormigón se colocará en la zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.

#### 808.3.2.4.- CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

#### 808.3.3. Reposición de red de línea telefónica

##### 808.3.3.1. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

###### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

###### Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

###### Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías

Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballeros, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

#### Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

#### Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

#### Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

### 808.3.3.2. RELLENOS LOCALIZADOS

#### Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

#### Zonas de los rellenos

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

#### Materiales

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

Ejecución de las obras

1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

3. Relleno de zanjas para instalación de canalizaciones

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de canalización sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

808.3.3.3. DESCUBIERTO DE CANALIZACIONES

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una cinta señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

808.4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las reposiciones de la **RED DE SANEAMIENTO (AQUALIA)** se medirán y abonarán según los precios siguientes, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto y de las órdenes de la Dirección Facultativa.

321.001            m3        EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS

Excavación mecánica en zanjass, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero hasta una distancia de 10 km.

332.005            m3        RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

Relleno localizado en zanjass, pozos y cimientos con material procedente de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluso canon de préstamo o cantera, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso).

410.004            UD        POZO REGISTRO HM-20 IN SITU D=110 cm. h=1,60 m.

Pozo registro de hormigón hm-20 en drenaje longitudinal DE h=1,60 m., construido in situ de diámetro Interior 110 cm., espesor de paredes 20 cm., con marco y tapa de undición de 60 cm., incluido excavación y relleno compactado de trasdós, completamente terminado.

417.007            m        TUBO LISO PVC D = 315 MM SOBRE CAMA DE ARENA

Tubo de PVC de diámetro 315 mm, sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocado.

301.003            m3        DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA

Demolición de fábrica hormigón en masa i/desecombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's

808.007            ud        CATA DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ENTERRADOS

Cata de localización de servicios enterrados, incluyendo excavación, jalonamiento temporal de protección y relleno con material procedente de la excavación.

Las reposiciones de las instalaciones de **UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN** se medirán y abonarán según los precios siguientes, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto y de las órdenes de la Dirección Facultativa.

808.006            UD        ARQUETA LADRI.ENT.DE PASO 150x150x65 cm.

Arqueta enterrada no registrable, de 150x150x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

808.001            UD        ARQUETA LADRI.ENT.DE PASO 77x77x65 cm.

Arqueta enterrada no registrable, de 77x77x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

808.002 M RED M.T.CALZ. 3(1x150) AI 12/20kV

Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de 3(1x150) AI. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y alojados en tubería de PVC de diámetro 160 mm. Se incluye excavación en zanja, capa de asiento de HM-20, relleno posterior con material seleccionado, así; incluso suministro y montaje de cables conductores, parte proporcional de empalmes para cable, cinta señalizadora, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.

808.003 UD CORTE DE LINEA ELÉCTRICA MT, PERMISOS, LEGALIZACIÓN, ETC

Partida de corte temporal de suministro, permisos, proyecto de tramitación y gestión con la compañía suministradora, incluso proyecto de legalización de la actuación. Medida la unidad funcionando.

808.007 UD CATA DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ENTERRADOS

Cata de localización de servicios enterrados, incluyendo excavación, jalonamiento temporal de protección y relleno con material procedente de la excavación.

Las reposiciones de las instalaciones de **TELEFÓNICA DE ESPAÑA** se medirán y abonarán según los precios siguientes, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto y de las órdenes de la Dirección Facultativa.

808.004 M CUBRIMIENTO DE CANALIZACIÓN DESCUBIERTA

Cubrimiento canalización descubierta según especificaciones técnicas de TELEFÓNICA DE ESPAÑA.

808.005 M<sup>3</sup> APEO DE CANALIZACIÓN DESCUBIERTA

Apeo de canalización descubierta con tubo, totalmente colocada, incluso grapas metálicas, horquillas con husillo y gato de amarre, así como la preparación del terreno para su correcto apoyo y cimentación

808.007 UD CATA DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ENTERRADOS

Cata de localización de servicios enterrados, incluyendo excavación, jalonamiento temporal de protección y relleno con material procedente de la excavación.

808.5. DISPOSICIONES GENERALES

**808.5.1.- Disposiciones que además de la legislación general regirán durante la vigencia del contrato.**

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3.854/1970 del 31 de Diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier instrucción, Reglamento o Normas que en general pueda dictarse por el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Industria o por la empresa propietaria de las instalaciones durante la ejecución de los trabajos.

**808.5.2.- Representantes de la administración y el contratista.**

**Dirección de las obras**

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a la Subdirección General correspondiente al Ministerio de Fomento.

**Ingeniero Director**

El servicio, citado en el apartado anterior, designará al Ingeniero Director de las obras que será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

**Representante del Contratista.**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras e instalaciones, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras e instalaciones.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra.

La Administración exigirá que el contratista designe, para estar al frente de las obras e instalaciones, un Ingeniero Superior, asistido de un Ingeniero Técnico, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director relativas al cumplimiento del contrato.

En todo caso, previamente al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Administración.

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**808.5.3.- Autoridad del director de las obras.**

El Director de las obras resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las obras, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

**808.5.4.- Orden de ejecución de los trabajos y medios asignados.**

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Concurso de Adjudicación y en el se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se desee dividir los diversos trabajos, así como de la maquinaria, medios auxiliares y equipos de personal que juzgue necesaria para cada uno.

Estará constituido por un diagrama GANTT y un grafo según modelo PERT, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más perfecto de la ejecución prevista.

El Contratista no podrá retirar los medios adscritos a la obra durante el periodo expresado en el Plan de Obra, sin que en ningún caso lo pueda hacer sin la autorización escrita del Director de Obra.

El Contratista presentará asimismo una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedaran adscritos a la Obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el adjudicatario deberá aumentar el personal, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para su ejecución en los plazos previstos en el contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho de prohibir que se comiencen trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas, y el Director de las mismas podrá exigir la terminación de una sección en ejecución, antes de que se proceda a realizar obras en otras.

La aceptación del Plan de realización y los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Especificará los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionado el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en euros.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, será obligatorio, y su incumplimiento, aún en plazos parciales producirá lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El incumplimiento de los plazos parciales, si razonablemente se juzga la posibilidad de cumplimiento del plazo final, producirá retenciones en la certificación de hasta el veinte por ciento (20%) de acuerdo con el Artículo tercero del Decreto de 24 de junio de 1955, retenciones que serán reintegradas al final de la obra, si no obstante, se cumpliera el plazo final.

Así mismo, el incumplimiento de los plazos parciales, fijados para la ejecución sucesiva del contrato será tenido en cuenta a efectos de los presupuestos adicionales que se asignen para revisión de precios de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6º del Decreto Ley 2/1964, de 4 de febrero, sobre inclusión de cláusulas de revisión en los Contratos del Estado y artículo 6º del Decreto 461/1971, de 11 de Marzo (Hacienda), por el que se desarrolla el Decreto Ley citado.

Será motivo suficiente de retención, la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Ingeniero Director.

No obstante, cuando el Ingeniero Director lo estime necesario podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas sus órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos señalados que designe el Ingeniero Director, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Ingeniero Director, podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y, de modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo, o la modificación previa de algunos, o la autorización de entidades públicas o de particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

#### **808.5.5.- Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto.**

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

#### **808.5.6.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas.**

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60ª del Pliego de Cláusula Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

#### **808.5.7.- Plazo de ejecución de las obras.**

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras de este Proyecto será el que se fije de acuerdo con lo comentado en el artículo 5.4. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

#### **808.5.8.- Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

#### **808.5.9.- Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos.**

Con el fin de no ensuciar los diferentes elementos de otras instalaciones, se pondrá especial interés en que los residuos procedentes de los trabajos realizados no caigan directamente sobre los mencionados elementos.

Se procurará recoger todos los residuos, de forma que puedan extraerse para su posterior vertido al exterior.

#### **808.5.10.- Instalaciones afectadas.**

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se encuentren en servicio instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano y resulten afectados por la obra, el Contratista deberá confeccionar los oportunos plazos que detallen dichos servicios o instalaciones, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con su situación primitiva y la definitiva con que queden en caso de no tener que ser modificados, indicando todas las características posibles, incluida mención de la Entidad propietaria o explotadora. Dichos planos deberán presentarse al Director de Obra al finalizar cada tramo específico de los trabajos.

#### **808.5.11.- Inspección de las obras e instalaciones.**

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras e instalaciones, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

La inspección de las obras se podrá realizar por el personal técnico que el Director de Obra designe o por la Entidad cualificada en la que delegue, siendo por tanto obligación del Contratista el facilitar a dicho personal o a sus subalternos, todas las facilidades necesarias para efectuar las operaciones citadas anteriormente.

#### **808.5.12.- Medidas de protección.**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño y robo durante el período de construcción y garantía, deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el uso y almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

#### **808.5.13.- Medidas de orden de seguridad.**

El Contratista queda obligado a adoptar todas las medidas de orden y seguridad para la buena marcha de los trabajos.

En todo caso, el Contratista será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras e instalaciones, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal, o causar éste a otra persona o entidad, asumiendo en consecuencia todas las responsabilidades anejas al cumplimiento de la Ley sobre Accidentes de Trabajo de 30 de Enero de 1980 y disposiciones posteriores. Será obligación del Contratista la contratación del seguro contra riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus obreros en la Caja Nacional de Seguro de Accidentes de Trabajo y según lo establecido en el artículo noventa y uno (91) del Reglamento de Accidentes de Trabajo de fecha 18 de junio de 1942.

El Responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora definirá y supervisará las condiciones de seguridad necesarias para la realización de los trabajos.

#### **808.5.14.- Construcciones auxiliares y provisionales.**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra en lo referente a ubicación, etc.

#### **808.5.15.- Trabajos varios.**

En la ejecución de otras obras e instalaciones y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por los mejores constructores, a juicio del Director de la Obra, y las instrucciones de éste.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

#### **808.5.16.- Vigilancia de las obras e instalaciones.**

El Ingeniero Director podrá fijar la vigilancia de las obras e instalaciones que estime necesaria.

Para atención de todos los gastos que origine la vigilancia incluidos, jornales, desplazamientos, ensayos de los materiales, tanto mecánicos como químicos, etc., el

Contratista abonará cada mes la cantidad que corresponda. En ningún caso el total de estos gastos sobrepasará el 1% del presupuesto líquido conforme establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

#### **808.5.17.- Policía en la zona de obras.**

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

En todo caso, se procurará por todos los medios, reducir lo posible las perturbaciones en el tránsito rodado, a los peatones y a los servicios e instalaciones existentes y se cuidará el Contratista de que la obra presente en todo momento un aspecto exterior limpio y decoroso, exento de todo peligro para el público. Al finalizar la obra hará desaparecer las instalaciones provisionales, y dejará libre de escombros y materiales sobrantes la zona de trabajo y sus alrededores que deberán quedar totalmente limpios y en las condiciones que se encontraron antes del comienzo de las obras.

El Responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora definirá y supervisará las condiciones de seguridad necesarias para la realización de los trabajos.

#### **808.5.18.- Coordinación con los trabajos de infraestructura y vía.**

La instalación de electrificación queda subordinado en todo momento a las obras de infraestructuras y vía que estuviesen previstas realizar de forma simultánea. En consecuencia el Contratista no podrá solicitar modificaciones en los precios por las incidencias de la marcha de la Obra Civil sobre la instalación. El Director de la Obra será el único árbitro, en los conflictos que puedan plantearse.

#### **808.5.19.- Reposiciones.**

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

#### **808.5.20.- Reposición de servicios y demás obras accesorias.**

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto de obras que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

#### **808.5.21.- Cubicación y valoración de las obras.**

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en plazo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

#### **808.5.22.- Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación.**

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

#### **808.5.23.- Responsabilidad y obligaciones generales del contratista.**

Durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, apertura de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa, e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre material laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, el Texto Articulado de la Ley de Contratos del Estado y su Reglamento General de Contratación vigentes; el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado; el de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden de 9 de

marzo de 1.971) y la ley de Protección a la Industria Nacional y el Decreto 1844/1974 de 20 de junio sobre obras subterráneas.

Observará, además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

El Responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora definirá y supervisará las condiciones de seguridad necesarias para la realización de los trabajos.

#### **808.5.24.- Maquinaria, herramienta y medios auxiliares.**

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operativo son de exclusiva responsabilidad y cargo de Contratista.

#### **808.5.25.- Subcontratos.**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posea las capacidades suficientes para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **808.5.26.- Liquidaciones.**

En el plazo de seis (6) meses desde la recepción provisional o definitiva se formulará la correspondiente liquidación provisional o final respectivamente, siendo cuenta del contratista todos los gastos que se originen en la toma de datos de campo, gastos de gabinete, etc.

#### **808.5.27.- Conservación de las obras y plazo de garantía.**

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e instalaciones durante el plazo de garantía. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

#### **808.5.28.- Gastos de carácter general a cargo de contratista.**

Los gastos que se originan por atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el presupuesto. El Contratista por consiguiente no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de anuncios, escrituras y otros que origine la subasta o concurso y la formalización del contrato, los Impuestos Fiscales vigentes, así como los gastos de replanteo, inspección, dirección, vigilancia y liquidación hasta el importe máximo que fije la normativa vigente.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes, las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

En los casos de rescisión de contrato motivado por el Contratista, serán de su cuenta los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

#### **808.5.29.- Revisión de precios.**

La revisión de precios, si hubiese lugar a ella, se llevara a cabo en base a la fórmula que corresponda de las tipos aprobadas por la Presidencia del Gobierno, con los coeficientes vigentes en el momento de efectuarse la revisión de precios en los contratos del Estado.

#### **808.5.30.- Casos de rescisión.**

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elementos del material de sus instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando el Contratista lo que desea adquirir previa valoración por peritos o por convenio con el Contratista, éste deberá retirar lo restante en el plano de tres meses, entendiéndose como abandono lo que no se retire en dicho plazo.

#### **808.5.31.- Paralizaciones.**

Cualquier paralización de la obra motivada por circunstancias no contempladas en el RGCE (Reglamento General de Contratación del Estado) como causa de fuerza mayor, no dará lugar a indemnización alguna al Contratista; debiendo adaptar el Plan de Obra a las circunstancias de cada caso.

#### **808.5.32.- Protección a la industria nacional.**

Será de aplicación a este contrato lo dispuesto en el Artículo 3 de la Ley de 11 de Abril de 1939 y en los Artículos 10, 11 y 12 de la Ley de Ordenación de defensa de la Industria Nacional de 24 de Noviembre de 1939.

### **ARTÍCULO 809. CERRAJERÍA**

#### **809.1. BARANDILLAS**

##### **809.1.1. Definición**

##### **Descripción**

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

##### **809.1.2. Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando

sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a las barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### 809.1.3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución



## Proceso de ejecución

### Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de

45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

### Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

### Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

## Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

### Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 50$  kN.

### Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablonos ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

#### 809.1.4. Medición y abono

809.101 M PASAMANOS FORMADO POR TUBO HUECO CIRCULAR DE ACERO GALVANIZADO DE DIÁMETRO 50 MM, CON CAJEADO PARA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS. CON MONTANTES CON PERFIL RECTANGULAR SEGÚN PLANOS DE DETALLE EN ESCALERAS Y RAMPAS. I/P.P. DE PLETINAS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO DE 4 MM DE ESPESOR, I/MONTAJE EN OBRA. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.102 M PASAMANOS FORMADO POR TUBO HUECO CIRCULAR DE ACERO GALVANIZADO DE DIÁMETRO 50 MM. CON MONTANTES CON PERFIL RECTANGULAR SEGÚN PLANOS DE DETALLE EN ESCALERAS Y RAMPAS. I/P.P. DE PLETINAS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO DE 4 MM DE ESPESOR, I/MONTAJE EN OBRA. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

#### 809.2. CERRAMIENTOS Y VALLADOS

##### 809.2.1. Descripción

Elementos de seguridad fijos constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física.

##### 809.2.2. Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.

- Sistema de anclaje: Mediante pletinas.

##### 809.2.3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las rejillas se anclarán a elementos resistentes según planos de detalle.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinco en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes.

Presentada sobre los puntos de replanteo, se aplomará y fijará mediante el anclaje de sus elementos.

El anclaje será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Condiciones de terminación

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de galvanizado en caliente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

809.2.4. Medición y abono

809.201 UD MÓDULO DE CERRAMIENTO MONTADO EN TALLER FORMADO POR BASTIDOR DE TUBO DE ACERO D=6 CM E=3 MM, MARCO DEL PANEL EN ACERO PERFIL L 4X7 CM E=3 MM, CHAPA DE ACERO EXPANDIDO SEGÚN PLANOS DE DETALLE, PIEZAS DE TRANSICIÓN DE ACERO DE D=20 MM COLOCADAS CADA 50 CM PARA FIJAR EL PERFIL DEL PANEL MEDIANTE SOLDADURA, Y PLETINAS DE MONTAJE DEL BASTIDOR. EL CONJUNTO SE MONTARÁ EN TALLER SEGÚN PLANOS DE DETALLE Y UNA VEZ TERMINADO SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINC POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.202 M VALLADO DE PROTECCIÓN, DE 2,20 M DE ALTURA MÁXIMA, FORMADO POR PERFILES DE ACERO GALVANIZADO LF 100.50 SOLDADOS EN VERTICAL SOBRE PLACA DE ANCLAJE DE 2000X200X15 MM SOBRE MORTERO DE NIVELACIÓN, ANCLADO EN CIMENTACIÓN MEDIANTE PERNOS DE DIAMETRO 16 CADA 480 MM. DISTRIBUCIÓN Y DISEÑO SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO. CON CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 40X40 CM. I/ P.P. DE PLACAS DE ANCLAJE, SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES, TRANSPORTE, MONTADO Y COLOCADO. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN A CADA ELEMENTO PREVIAMENTE AL MONTAJE CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINC POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

- 809.203 UD PUERTA DE 1 HOJA DE 1,00 M DE ANCHO, PARA CERRAMIENTO EXTERIOR, FORMADA POR PERFIL TUBULAR 100.80.6, PERFILES L 80.80.10, PLETINAS 60.8, PLACAS DE ANCLAJE SOBRE MORTERO DE NIVELACIÓN. DISTRIBUCIÓN Y DISEÑO SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO. I/ SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA CON LLAVE DE SEGURIDAD Y MANILLA, MONTADO Y COLOCADO. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN A CADA ELEMENTO PREVIAMENTE AL MONTAJE CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.
- 809.204 M SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALIZACIÓN REGISTRABLE DE MEDIDAS 6X10 CM, PARA EL PASO DE INSTALACIONES, DE CHAPA DE ACERO PRELACADA, DE 1 MM DE ESPESOR. COLOCADA MEDIANTE SOLDADURA. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL, PIEZAS ESPECIALES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.
- 809.205 M2 MALLA DE PROTECCIÓN REALIZADO CON MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE, DE TRAMA 40/14 Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN DE 48 MM. DE DIÁMETRO, P.P. DE POSTES DE ESQUINA, JABALCONES, TORNAPUNTAS, TENSORES, GRUPILLAS Y ACCESORIOS, MONTADA. I/CON ELEMENTOS DE SUJECCIÓN A BARANDILLA.
- 809.210 UD PUERTA DE DOS HOJAS ABATIBLES DE 2,6X2 M. PARA CERRAMIENTO EXTERIOR, FORMADA POR BASTIDOR DE TUBO DE ACERO LAMINADO DE 60X40X1,5 MM., BARROTES DE 30X30X1,5 MM. INCLUIDOS LOS HERRAJES DE CUELQUE Y CIERRE Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN A LA CERCHA EN OBRA. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN A CADA ELEMENTO PREVIAMENTE AL MONTAJE CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE

GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.3. CUBIERTAS

809.3.1. Descripción

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con dos láminas prelacadas de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3 con un espesor total de 60 mm sobre correas regulables de acero laminado, alero de acero perfil en L 6,5x6,5 cm e=5 mm, con pieza de babero preparada, remachada, prelacada y no recortada en obra, i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, solapes, material de calce en obra, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. El conjunto se montará en taller según planos de detalle

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

- Replanteo de la cubierta
- Colocación de las planchas
- Ejecución de juntas
- Comprobación de la estanqueidad

809.3.2. Condiciones generales

La plancha no debe tener golpes, ni defectos superficiales.

Los cortes de las planchas serán rectos y estarán pulidos.

Se respetarán las juntas estructurales.

Las piezas quedarán fijadas sólidamente al soporte.

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

Las planchas quedarán alineadas longitudinalmente en la dirección de la pendiente.

809.3.3. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad de la cubierta hecha.

Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad.

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cal y de cemento pórtland frescos y con las maderas duras (roble, castaño, etc.), el acero no protegido a la corrosión y con el agua que previamente ha estado en contacto con el cobre.

801.3.4. Medición y abono

809.301 M2 CUBIERTA FORMADA POR PANEL DE CHAPA DE ACERO EN PERFIL COMERCIAL, CON DOS LÁMINAS PRELACADAS DE 0,6 MM CON NÚCLEO DE ESPUMA DE POLIURETANO DE 40 KG/M3 CON UN ESPESOR TOTAL DE 60 MM SOBRE CORREAS REGULABLES DE ACERO LAMINADO, ALERO DE ACERO PERFIL EN L 6,5X6,5 CM E=5 MM, CON PIEZA DE BABERO PREPARADA, REMACHADA, PRELACADA Y NO RECORTADA EN OBRA, I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES, SOLAPES, MATERIAL DE CALCE EN OBRA, ACCESORIOS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD, MEDIOS AUXILIARES Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD, S/NTE-QTG-8. EL CONJUNTO SE MONTARÁ EN TALLER SEGÚN PLANOS DE DETALLE Y UNA VEZ TERMINADO SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.302 M CANALÓN DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 4 MM DE ESPESOR DE SECCIÓN CUADRADA CON UN DESARROLLO DE 700 MM, FIJADO AL ALERO MEDIANTE SOPORTES GALVANIZADOS COLOCADOS CADA 50 CM, TOTALMENTE EQUIPADO, INCLUSO CON P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y REMATES FINALES DE CHAPA GALVANIZADA, SOLDADURAS Y PIEZAS DE CONEXIÓN A BAJANTES, COMPLETAMENTE INSTALADO. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL, PIEZAS ESPECIALES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.303 M CANALÓN DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 4 MM DE ESPESOR DE SECCIÓN CUADRADA CON UN DESARROLLO DE 520 MM, FIJADO AL ALERO MEDIANTE SOPORTES GALVANIZADOS COLOCADOS CADA 50 CM, TOTALMENTE EQUIPADO, INCLUSO CON P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y REMATES FINALES DE CHAPA GALVANIZADA, SOLDADURAS Y PIEZAS DE CONEXIÓN A BAJANTES, COMPLETAMENTE INSTALADO. SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL, PIEZAS ESPECIALES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.

809.304 M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CHAPA DE ACERO PRELACADA, DE 1 MM DE ESPESOR. COLOCADA MEDIANTE SOLDADURA. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.

## ARTÍCULO 810. PAVIMENTOS

### 810.1. PAVIMENTOS DE PIEDRA

#### 810.1.1. Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir o no distintos tipos de acabado.

#### 810.1.2. Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie  $\text{kg/m}^2$ .

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.5, 8.3.6), vibrada y prensada, estarán constituidas por:

Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.

Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.

Colorantes inalterables.

Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.

- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.3.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases para embaldosado:

Base de gravilla o de arena: con arena natural o de machaqueo para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno y desolidarización.

Base de mortero o capa de nivelación regularización: con mortero pobre, para evitar la deformación de capas aislantes medianamente compresibles y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero o capa de nivelación o regularización con pasta autonivelante para la nivelación y regularización del soporte, con tiempos rápidos de secado y endurecimiento, reduciendo los tiempos de espera.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:

Adhesivos cementosos (morteros cola) de varios tipos: normal (C1), mejorado (C2), en dispersión (D1) o (D2), y de resinas reactivas (R1) o (R2).

Mortero de cemento para albañilería. Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Este último reduce su absorción de agua y tiene mayor resistencia a la abrasión.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG), de elevada adherencia, resistencia a los productos químicos, resistencia bacteriológica, muy buena resistencia a la humedad y excelente resistencia a la abrasión.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### 810.1.3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

Condiciones previas: soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.

- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o suelos flotantes de mortero de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado, suelo flotante y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte.

Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado, suelo flotante o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento,

formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En su caso, la base de gravilla o de arena tendrán un espesor inferior a 2 cm, y debe emplearse seca para evitar posibles retracciones.

En su caso, la base de arena estabilizada tendrá una dosificación aproximada 100 kg por m<sup>3</sup> de arena y su espesor aproximado será de 2 a 4 cm.

En su caso, la base de mortero o capa de nivelación o regularización con mortero pobre tendrá un espesor entre 3 y 5 cm. Si la base es de pasta autonivelante, su espesor estará comprendido entre 2 mm y 7 cm.

En su caso, la base de mortero armado se realizará con mortero dosificado con 300 Kg de cemento por m<sup>3</sup>, armado con mallazo de cuantía variable, entre 200 y 700 gramos por m<sup>2</sup>. El espesor será de 4 a 6 cm.

La técnica de colocación en capa gruesa, con material de agarre: mortero de cemento es desaconsejable por las posibles patologías que pudieran producirse, como eflorescencias, manchas por humedad, falta de adherencia, etc. Si se recurre a este tipo de colocación, se sustituirá el tradicional espolvoreo de cemento superficial por la aplicación de una capa de contacto de un adhesivo C1 ó C1 en el reverso de la baldosa antes de asentarla sobre el lecho de mortero fresco.

Se tendrá en consideración en la utilización de adhesivos el tiempo abierto máximo, para evitar desprendimientos posteriores de las baldosas.

En soportes: más flexibles como capas aislantes, sujetos a variaciones térmicas por calefacción, etc., hay que esperar movimientos, por lo que se debe emplear un adhesivo con característica adicional de deformabilidad. Además, es recomendable utilizar baldosas de tamaño inferior a 30 x 30 cm e incrementar el ancho de juntas de colocación. Estos adhesivos pueden ser S1 ó S2. Éste último si se requiere una capacidad mayor de deformación.

Si se necesita una puesta en servicio rápida del pavimento se seleccionará un adhesivo con la característica de fraguado rápido (F).

Si se emplea piedra aglomerada o piedra con resina y malla por la superficie posterior se recomienda la utilización de adhesivos de resinas reactivas (R1) o (R2).

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido con material de agarre.

#### Tolerancias admisibles

Control de la desviación de planeidad: la desviación máxima medida con regla de 2 m no sobrepasará el límite de  $\pm 3$ mm.

Control de la desviación de nivel entre baldosas adyacentes: la desviación entre dos baldosas adyacentes (ceja) no sobrepasará el límite de:  $\pm 1$  mm (junta < 6 mm) o  $\pm 2$  mm (junta > 6 mm).

Control de la alineación de juntas de colocación: la diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m no excederá de  $\pm 2$  mm.

Control de la horizontalidad: se tendrá una tolerancia:  $\pm L/600$ , siendo L la distancia en mm entre los puntos fijados. (Método: utilizar cualquier tipo de nivel, agua, óptico, láser, etc.).

#### Condiciones de terminación

Se comprobará que en el pavimento acabado no se aprecian aspectos superficiales defectuosos tales como cambios de color, manchas, picaduras o fisuras.

Se comprobará la limpieza final y protección en el pavimento acabado, apreciándose la ausencia de manchas (yeso, pintura, etc.) y, en su caso, medidas de protección antes de realizar otras actividades.

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado. Siempre se realizará el tratamiento con el pavimento limpio.

El pulido se realizará transcurridos al menos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente.

La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo.



En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: menor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de la base de mortero o capa de nivelación o regularización. Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Relleno y color.

Verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SUA 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños durante las fases posteriores de la obra. En caso contrario se habrán previsto protecciones adecuadas para el pavimento acabado, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

810.1.4. Medición y abono

- 810.101 M2 SOLADO DE GRANITO GRIS VILLA CON CORTE DE SIERRA EN BALDOSAS DE 30X15X3 CM, ABUJARDADO EN FÁBRICA, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA MEZCLA DE MIGA Y RÍO (M-5), CAMA DE ARENA DE 2 CM. DE ESPESOR, I/PIEZAS RECORTADAS, REJUNTADO CON LECHADA DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N 1/2 Y LIMPIEZA, S/NTE-RSR-1. EL PAVIMENTO TENDRÁ UN ÍNDICE DE RESBALADICIDAD DE 3 SEGÚN EL CTE. IRÁ COLOCADO A 45º. EN LOS LATERALES SE COLOCARÁN UNOS PERFILES LD 200 DE ACERO A LOS QUE SE APLICARÁ UNA PROTECCIÓN CONTRA OXIDACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE GALVANIZACIÓN DE CINCO POR EL MÉTODO (D) EN CALIENTE VH., (D) 100 MICRÓMETROS/M2 700 G/M2. COMPRENDIENDO: TRANSPORTE CARGA Y DESCARGA A TALLER DE GALVANIZACIÓN, PREPARACIÓN DEL MATERIAL, DESENGRASE ELIMINANDO MEDIANTE TRATAMIENTOS PRELIMINARES RESTOS DE PINTURAS MANCHAS DE GRASA ETC., DECAPADO SUPERFICIAL DE ÓXIDOS POR INMERSIÓN EN ÁCIDO SULFÚRICO O CLORHÍDRICO DILUIDO, TRATAMIENTO CON FLUJO E INMERSIÓN EN BAÑO DE ZINC FUNDIDO A TRAVÉS DE LA CUBIERTA DE FLUJO QUE FLOTA SOBRE EL MATERIAL FUNDIDO, A TEMPERATURA DE 445-465 °C. EXTRAYENDO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN A OBRA Y MONTAJE CON MEDIOS AUXILIARES, AJUSTE Y FIJACIÓN. TOTALMENTE TERMINADO.
- 810.102 M SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 3 MM DE ANCHO, CONSTITUIDA POR UNA BANDA POLIETILENO Y SELLADO CON SIKAFLEX O EQUIVALENTE. TOTALMENTE TERMINADO.
- 810.103 M FORMACIÓN DE PELDAÑEO DE ESCALERA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE 24X11,5X9 CM., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO TIPO M-5, I/REPLANTEO Y LIMPIEZA, MEDIDO EN SU LONGITUD.
- 810.104 M FORRADO DE PELDAÑO DE GRANITO GRIS VILLA PULIDO CON HUELLA Y TABICA DE 3 Y 2 CM. DE ESPESOR RESPECTIVAMENTE, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA MEZCLA DE MIGA Y RÍO (M-5), I/REJUNTADO CON LECHADA DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N 1/2 Y LIMPIEZA, S/NTE-RSR-18, MEDIDO EN SU LONGITUD.
- 810.105 M2 FORMACIÓN DE RAMPAS A BASE DE TABICONES ALIGERADOS DE LADRILLO MACIZO, SEPARADOS ENTRE SÍ 100 CM, Y DE UNA ALTURA MEDIA DE HASTA 100 CM Y RELLENO ENTRE ELLOS CON ARENA, RECIBIDOS CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO DE TIPO M-5, MAESTRA SUPERIOR DEL MISMO MORTERO, DOBLE TABLERO DE RASILLÓN MACHICHEMBRADO DE 100X25X4 CM., RECIBIDOS CON IDÉNTICO MORTERO, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE 3 CM DE MORTERO DE CEMENTO M-5, Y MALLAZO ELECTROSOLDADO DE 20X30 CM. D = 4/4 MM, CON INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO TIPO FIBRADUR O SIMILAR, PARA REGULARIZACIÓN Y PROTECCIÓN I/ REGLEADO, REPLANTEO, LIMPIEZA Y P.P. DE ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS, MEDIOS AUXILIARES.

810.2. PAVIMENTOS CERÁMICOS

810.2.1. Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

810.2.2. Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie  $kg/m^2$ .

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.4):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas.

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SUA 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado:

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.

- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado

(CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

### 901.2.3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.).

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

#### Ejecución

##### Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

##### - Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación.

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

##### - Ejecución:

##### Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

##### Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se

desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

#### Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas.

La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

#### Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$

Para  $L > 100 \text{ mm} \pm 0,3\% \text{ y } \pm 1,5 \text{ mm}$ .

- Ortogonalidad:

Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$

Para  $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\% \text{ y } \pm 2,0 \text{ mm}$ .

- Planitud de superficie:

Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$

$L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\% \text{ y } + 2,0/- 1,0 \text{ mm}$ .

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles menores o igual de 5 cm se resolverán con una pendiente  $\leq 25\%$ .

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos donde puedan introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias.

Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm.

Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

#### 810.2.4. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

810.201 m<sup>2</sup> PAVIMENTO PODOTÁCTIL DE BLADOSAS DE GRES PORCELÁNICO DISEÑADO BAJO CRITERIOS ERGONÓMICOS CIVIS ÁGORA COLECCIÓN HAPTIC SERIE TRACE DE S3-GRUPO TAU ,O EQUIVALENTE, PARA SEÑALIZACIÓN ESPECIAL CON BANDAS LONGITUDINALES, SEGÚN CEN/TS 15209:2008, EN COLORES CONTRASTADOS, DE 40X40 CM., DE 15 MM DE ESPESOR Y RELIEVE 1. RECIBIDO CON ADHESIVO FLEXIBLE ONE FLEX, O EQUIVALENTE, S/EN-12004, SIN INCLUIR ENFOSCADO DE MORTERO, REJUNTADO CON MORTERO TAPAJUNTAS COLORSTUCK, O EQUIVALENTE S/EN-13888. I/ RECRECIDO DE MORTERO. SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. TOTALMENTE TERMINADO.

### ARTICULO 811.- ELECTRICIDAD

#### 811.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES

Conjunto de elementos que forman a el sistema de electricidad, incluyendo conductores cuadros y todo lo necesario para el funcionamiento del mismo.

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cable flexible de designación RZ1-K (AS), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4

Suministro y colocación de cuadro de alumbrado exterior y de luminárias de led para empotrar.

#### CONDICIONES GENERALES:

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aislamiento.

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación y de las de mecanismos.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.

Penetración del conductor dentro de las cajas:  $\geq 10$  cm

## 811.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

### CONDICIONES PREVIAS

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

**CONDUCTORES ELÉCTRICOS.-** Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción MI-BT-044.

**CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.-** Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla V (Instrucción MI-BT-017, apartado 2.2), en función de la sección de los conductores de la instalación.

**IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.-** Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.

- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

**TUBOS PROTECTORES.-** Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

**CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.-** Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción MI-BT-019.

**APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.-** Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

**APARATOS DE PROTECCIÓN.-** Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la



formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

811.3 MEDICION Y ABONO

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Ud. Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT. La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

811.001 M SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LÍNEA DE 3X6 MM² (F+N+PE), CONSTITUIDA POR CABLE FLEXIBLE MULTIPOLAR DE COBRE, CON AISLAMIENTO XLPE Y CUBIERTA DE POLIOLEFINA, LIBRE DE HALÓGENOS, DENOMINALCIÓN TÉCNICA RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, TENDIDO SOBRE BANDEJA Y/O BAJO TUBO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN E IDENTIFICACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE TERMINALES Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN, CONEXIONADO Y ACCESORIOS NECESARIOS...

811.002 M SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LÍNEA DE 5X6 PE MM² (3F+N+PE), CONSTITUIDA POR CABLES FLEXIBLES UNIPOLARES DE COBRE, CON AISLAMIENTO DE COMPUESTO TERMOESTABLE ESPECIAL IGNÍFUGO Y CUBIERTA DE POLIOLEFINA, RESISTENTE AL FUEGO, LIBRE DE HALÓGENOS, DENOMINACIÓN TÉCNICA SZ1-K (AS+) 0,6/1 KV, TENDIDO SOBRE BANDEJA Y/O BAJO TUBO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN E IDENTIFICACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE TERMINALES Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN, CONEXIONADO Y ACCESORIOS NECESARIOS.

811.003 UD ARMARIO DE POLIÉSTER DE 750X750X300 MM, CON TAPA FIJA, FIJADO A COLUMNA. INCLUSO MECANISMOS Y APARAMENTA SEGUN ESQUEMA UNIFILAR. INCLUSO OBRAS DE ALBAÑILERIA PARA ANCLAJE DE CUADO, PUESTA A

TIERRA DEL CUADRO, RELOJ ASTRONÓMICO Y PROGRAMADOR, CONTACTORES, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y DIFERENCIALES DE CARACTERÍSTICAS DESCRITAS EN CÁLCULOS Y ESQUEMA UNIFILAR.  
811.004 UD SUMINISTRO Y MOTAJE DE CAJA DE CONEXIÓN DE SUPERFICE,INCLUYENDO ELEMENTOS DE ANCLAJE Y FIJACIÓN, BOQUILLAS DE PROTECCIÓN, CAJAS DE DERIVACION, TUBO ENTRE CAJA DE DERIVACIÓN Y CAJA DE CONEXIÓN, CABLEADO DESDE CAJA DE DERIVACIÓNASÍ COMO ACCESORIOS NECESARIOS.

811.005 UD UD. DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FUENTE ALIMENTACIÓN P/CÁMARAS CON CABLE DE 2MTS MONTADA EN CAJA DE INTEMPERIE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.

811.006 M TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 32 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ROSCADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE. PARA LA CANALIZACIÓN DE CIRCUITO 4 HASTA CUADRO CD00A04 EN TECHO DE NIVEL -1.

811.007 UD PUNTO CONTROL DE LUZ SIMON 27 PLAY, REALIZADO EN TUBO PVC CORRUGADO DE D= 13 MM./GP. 5 Y CONDUCTOR DE COBRE UNIPOLAR AISLADOS PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 750 V. Y SECCIÓN 1,5 MM2. INCLUIDO CAJA DE REGISTRO, REGULADOR ELECTRÓNICO DE TENSIÓN, TOTALMENTE MONTADO E INSTALADO, FORMADO POR LAS REF.: 75343-39, 27060-35, 2700610-030.

811.008 M SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BANDEJA PORTACABLES DE ACERO, DE 60X100MM, PERFORADA Y CON ACABADO ZINC+ CLASE 8. SIN TAPA Y SIN TABIQUE SEPARADOR. INCLUYE P.P. DE MATERIALES, ACCESORIOS Y SOPORTES PARA SU CORRECTA INSTALACION, COLOCADA SUSPENDIDA DE PARAMENTOS HORIZONTALES CON ELEMENTOS DE SOPORTE

811.009 M TUBO FLEXIBLE DE ACERO GALVANIZADO, ROSCADO, DE DIÁMETRO NOMINAL 29 Y MONTADO SUPERFICIALMENTE

811.010 M TUBO RÍGIDO DE PLÁSTICO SIN HALÓGENOS, DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE.

ARTICULO 812.- ILUMINACION

812.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES

Elementos necesarios para la iluminación y alumbrado de entornos urbanos y elementos del mismo.

La posición será la fijada en la DT.

Ha de quedar fijada sólidamente, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante. Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables)y la luminaria.

Los LED han de quedar alojados en los portalámparas y en contacto con estos.

Los cables han de entrar en el cuerpo de la luminaria por los puntos previstos por el fabricante.

Tolerancias de instalación:

- Posición:  $\pm 20$  mm

#### 812.2 PROCESO DE EJECUCION

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que ha de ser aprobado por la DF

Hay que comprobar que las características técnicas del aparato corresponden a las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos han de ser inspeccionados antes de su colocación.

Su instalación no ha de alterar las características del elemento.

Hay que comprobar la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Las conexiones eléctricas hay que hacerlas sin tensión en la línea.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como los embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

#### 812.3 MEDICION Y ABONO

812.001 UD. LUMINARIA LED P. EMPOTRAR EN PASAMANOS. LUMINARIA DE EXTERIOR DE LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO. LUMINARIA PARA MONTAJE LATERAL VERSIÓN PEQUEÑA. MARCO Y CARCASA DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO, EMPOTRABLE EN PASAMANOS. CLIPS, TORNILLOS Y ABRAZADERAS DE ACERO INOXIDABLE. DISPONE DE DISIPADOR DE CALOR INTERNO DE ALUMINIO INYECTADO A ALTA PRESIÓN RESISTENTE A LA CORROSIÓN. CIERRE DE VIDRIO TEMPLADO. GRADO DE ESTANQUEIDAD IP65 Y PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES MECÁNICOS IK 10. CONEXIÓN A TIERRA FUNCIONAL NECESARIA PARA CLASE II. INSTALADO INCLUYENDO REPLANTEO, ACCESORIOS DE ANCLAJE Y CONEXIONADO.

#### ARTICULO 813.- CÁMARAS DE SEGURIDAD

##### 813.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES

Conjunto de elementos que forman a el sistema de cámaras de seguridad, incluyendo equipos de cámaras, cableado de señalación y datos, equipos de campo y todo lo necesario para el funcionamiento del mismo.

##### 813.1.1 Condiciones generales

Las características de los equipos y elementos auxilires necessários para la correcta instalación del sistema serán las establecidas por la Norma de Equipamiento de Campo del Sistema GSA, definida por la Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios de Aena Aeropuertos.

El recorrido será el indicado en la DT.

##### 813.1.2. Normas de aplicación

Los equipos, y todos sus componentes, han de cumplir los requisitos que establezcan los códigos, normas, recomendaciones, reglamentos o leyes vigentes, y cualquier disposición estatal, autonómica, provincial o local, en vigor.

En particular, estos equipos deberan cumplir, expresamente, las siguientes reglamentaciones y normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.
- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)
- Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
- NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.
- Normativa de CEM: RD 444/1994, Directivas 89/336, 92/311, 93/68, 72/23 CEE.
- NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION.

En particular, estos equipos deberán cumplir, expresamente, las siguientes reglamentaciones y normas:

- Normas CENELEC ó en su defecto, las UNE ó Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
- UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.
- UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.
- UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonORIZADO (Control, sincronización y Código de dirección)
- UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.
- EN 61938:1997 Sistemas de audio, video y audiovisuales. Interconexiones y valores de ajuste. Valores de ajuste recomendados de señales análogas.
- Normas u Ordenanzas Municipales, Autonómicas o Estatales que le afecten.
- Cualquier otra Norma que, sin estar específicamente descrita en este apartado, pueda afectar a esta instalación.
- Especificaciones Técnicas Particulares a las cuales se alude en el conjunto de estos documentos, ó Normativas aludidas en dichas Especificaciones.
- R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad para personas con discapacidad.

En caso de discordancia entre las normas mencionadas y esta especificación, se dará prioridad a lo indicado en ésta y en las Hojas de Datos.

En cualquier caso, se cumplirá toda la normativa vigente a fecha de ejecución del Proyecto.

## 813.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

### 813.2.1 Condiciones de suministro y conservación

Antes del suministro, el contratista comprobará que la presente partida, integrada en el proyecto, no entre en contradicción y cumpla con:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.

La observancia de incumplimiento de normativa actual vigente por parte de esta partida será informada a la D.F., quién tomará la decisión oportuna, antes del suministro y antes de la instalación de la misma.

Todos los materiales facilitados por el Contratista, incluidos en las unidades de obra especificadas en proyecto, deberán cumplir las condiciones que para los mismos se establezcan en el presente Pliego, para lo cual el Contratista deberá acreditar el cumplimiento de las especificaciones, acompañando a los mismos, los Certificados de Garantía, de Calidad o de Ensayo que sean exigidos por la Dirección Facultativa.

El Contratista quedará obligado a que todos los materiales integrantes de las unidades de obra o necesarios en los procesos y medios auxiliares para la ejecución de las mismas, cumplan las especificaciones de calidad, seguridad y funcionalidad que imponen tales procesos y las normas, instrucciones o reglamentos de cumplimiento obligatorio, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias derivadas de tales incumplimientos.

### 813.2.2 Control de recepción

Se verificará que las tareas a realizar se ejecutan cumpliendo la normativa citada anteriormente y las prescripciones detalladas en los distintos documentos del Proyecto.

Todos los equipos a instalar cumplirán las especificaciones indicadas en los documentos del Proyecto y en la Normativa.

### 813.2.3 Ensayos

La D.O. verificará la ejecución de los ensayos previstos en el anejo de control de calidad.

El Ingeniero Director podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la instalación, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por Laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

### 813.2.4 Criterios de aceptación o rechazo

El Contratista será responsable de todos los costes directos e indirectos, daños y perjuicios derivados del incumplimiento de las condiciones especificadas para los

materiales en el presente Pliego, con independencia de la fase de la obra en que se detecte el incumplimiento, acopio, colocación o utilización, asumiendo el Contratista la responsabilidad de sustituir los materiales o unidades por ellos realizadas si lo considera necesario la Dirección Facultativa.

Será motivo de rechazo el incumplimiento de todo aquello citado en los apartados anteriores.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación de los materiales a su llegada a obra desde su lugar de almacenamiento, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen daños o cualquier tipo de deterioro.

#### 813.2.5 Criterios de conservación y mantenimiento

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas.

Conservación.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.

Reparación. Reposición

La reposición de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima.

Todas las cámaras de CCTV repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación

#### 813.2.6 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

PROCESO DE EJECUCIÓN

Los equipos serán suministrados con todos sus elementos conexcionados y montados.

Irán colocados donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta en obra, debiendo haber sido aprobado con anterioridad por el Ingeniero Director.

El lugar exacto de instalación de las cámaras, así como la selección y el ajuste de su óptica, se decidirán a pie de obra, siguiendo siempre los criterios de obtención del máximo grado de cobertura y ubicación en una altura mínima de 3 m, o la máxima posible si el techo es más bajo.

Irán sustentados sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante . La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, quedarán rígidamente sujetos.

Cuando tengan que ser mecanizados para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las conexiones del cable con la cámara se harán mediante conectores del tipo BNC.

La alimentación de las cámaras se realizarán en 230 V ac mediante cable de 3x1,5 mm<sup>2</sup> de sección.

Los cables accederán a la cámara atravesando el armazón con prensaestopas y en su recorrido desde el conducto de tendido de cables hasta el armazón, irán entubados con tubo corrugado metálico cuando pueda quedar al alcance de manipulación por personal no autorizado.

#### 813.3 MEDICION Y ABONO

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Ud. Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT. La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

813.001 UD DINION STARLIGHT HD 720P60. 1/3-INCH CMOS, H.264, POE. CAMARA DIA / NOCHE IP DINIONHD 720P60 NBN-733 CON CUADRUPLA FLUJO, EXCELENTE SENSIBILIDAD (0,017 LUX EN COLOR, 0,005 EN B/N), MOTION+, POE. SENSOR 1/3" CMOS CON BARRIDO PROGRESIVO. REDUCCIÓN

INTELIGENTE DE RUIDO. HASTA 60 IPS. DOBLE FLUJO H.264, FLUJOS ADICIONALES MJPEG E I-FRAME. ALTA RESOLUCION 720P. TECNOLOGIA DE IMAGEN CBIT BASADA EN EL CONTENIDO. REGIÓN DE INTERÉS CON FLUJO INDEPENDIENTE. ALMACENAMIENTO LOCAL PARA LAS OPCIONES DE GRABACION FLEXIBLES. FOCO MOTORIZADO AUTOMATICO. ONVIF CONFORME PERFIL S. ALIMENTACIÓN POE IEEE 802.3AT O BAJA TENSIÓN (12 VCC 24 VCA). 6W. -20º 55ºC. INCLUIDO 1/2",C-MOUNT,3.8-13MM,3MP,SR-IRIS.OPTICA SUPER-RESOLUCIÓN DISEÑADA PARA SENSORES DE HASTA 1/2,5". HASTA 5 MP. INCLUIDO SOPORTE DE PARED 30 CM PARA CARCASAS LTC 948X. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA CUMPLIENDO ESPECIFICACIONES VIGENTES DE AENA

813.002 UD FLEXIDOME HD 720P60 VR STARLIGHT 3-9MM SMB. CAMARA FLEXIDOME DIA / NOCHE IP 720P60. SENSOR CMOS 1/3" , 1280X720 PÍXELES ACTIVOS. CON OPTICA VARIFOCAL 3-9 MM AUTOMÁTICA SUPER RESOLUCIÓN SR Y AJUSTE REMOTO (96ºX52º ANCHO, 32ºX18º TELE). ANTIVANDÁLICO. INCLUYE BASE DE MONTAJE SUPERFICIE. RANURA MICRO-SD PARA ALMACENAMIENTO LOCAL, COMPATIBLE SDHC, SDXC. AUDIO FULL/HALF DUPLEX AAC, G.711. L16. EXCELENTE SENSIBILIDAD (0,017 LUX EN COLOR). ANÁLISIS DE ESCENA BASADO EN EL CONTENIDO. REDUCCIÓN DE RUIDO INTELIGENTE. AUTO FOCO. AUTOZOOM, SELECCION DE 6 MODOS PREDETERMINADOS DE ESCENAS. DOBLE FLUJO H.264 CONFIGURABLE IPS/CALIDAD. FLUJO ADICIONAL MJPEG. COMPATIBLE ONVIF PERFIL S. MODO HÍBRIDO SALIDA ANALÓGICA. ALIMENTACIÓN POE (IEEE 802.3AT) Y/O BAJA TENSIÓN 24 VCA / 12 VCC. EXTERIOR IP66, NEMA 4X. -30 +50º. PROTOCOLOS IPV4, IPV6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP, IGMP V2/V3, ICMP, RTSP, FTP, TELNET, ARP, DHCP, SNTP, SNMP (V1, MIB?II), 802.1X, SMTP, ISCSI, UPNP (SSDP). SEGURIDAD HTTPS, SSL. COMPATIBLE BVMS/BVC/VRM, VIDEO SECURITY APP (NATIVA IOS). TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA CUMPLIENDO ESPECIFICACIONES VIGENTES DE AENA

813.003 UD SUMINISTRO, TRANSPORTE A PIE DE OBRA E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR ETHERNET FIBER SWITCH, FOUR 10BASE-T/100BASE-T PORTS AND ONE 100BASE-FX FIBER PORT, 1 FIBER, SINGLE-WIDTH MODULE, SC CONNECTOR, TRANSMITTER. INCLUSO ARMARIO Y FUENTE DE ALIMENTACION PARA EXTERIOR. INCLUYE PARTE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIRES, CONEXIONADO, CONFIGURADO Y PROBADO.

813.004 UD CABLE DE FIBRA ÓPTICA PARA INSTALACIONES INTERIORES/EXTERIORES, CON 12 FIBRAS MONOMODO (OS1) 9/125 EN ESTRUCTURA LIBRE (UNITUBO) CON GEL HIDRÓFUGO RESISTENTE A LA HUMEDAD, REFUERZO MECÁNICO DE FIBRA DE VIDRIO RESISTENTE A LOS ROEDORES, CUBIERTA DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS Y BAJA EMISIÓN

DE HUMOS (LSZH), EN MONTAJE EN CANAL O BANDEJA. INSTALADO Y CONEXIONADO.

813.005 M CABLEADO HORIZONTAL DE PAR TRENZADO, FORMADA POR CABLE UTP DE 4 PARES, CATEGORÍA 6 PVC, EN MONTAJE EN CANAL, INSTALADO, MONTAJE Y CONEXIONADO.

813.006 UD UD. PROGRAMACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE TODO EL SISTEMA DE CCTV, COMPROBANDO EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO.

- RELACIÓN DE ELEMENTOS INSTALADOS.

- PLANOS EN FORMATO AUTOCAD DE LA INSTALACIÓN INDICANDO DISPOSICIÓN DE EQUIPOS, LÍNEAS ELÉCTRICAS Y CANALIZACIONES.

- COPIA DE DOCUMENTOS Y PROGRAMAS DE CONFIGURACIÓN ESPECÍFICA DE LOS SISTEMAS INSTALADOS.

- MANUALES TÉCNICOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS.

- MANUALES DE CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS.

813.007 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LICENCIA DE APLICACIÓN DEL GESTOR DE VÍDEO BOSCH BVMS O EQUIVALENTE, PARA 16 CÁMARAS. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES. TOTALMENTE INSTALADO, CONFIGURADO Y FUNCIONANDO SEGUN ESPECIFICACIONES DE AENA.

813.008 UD UD. DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPORTE CON PASACABLES PARA MONTAJE EN PARED CON PASACABLE INCORPORADO DE ESQUINA PARA FLEXIDOMES NDC-4XX Y NDN-4XX Y NIN-733. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.

813.100 M2 APERTURA DE HUECO EN FORJADO INDUSTRIALIZADO DE HORMIGÓN ARMADO, A MANO Y CON COMPRESOR Y CARGA MANUAL DE ESCOMBROS SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR

#### ARTICULO 814.- EVACUACION DE PLUVIALES

##### 814.1 DEFINICION Y CONDICIONES GENERALES

Conjunto de elementos que forman el sistema de evacuación de aguas, hasta su acometida con la red general municipal, o estación de depuración.

#### CONDICIONES PREVIAS

- Conocimiento de la normativa Municipal para la realización de la acometida.
- Situación y cota de nivel de los puntos de acometida.
- Dimensión y tipo de conducto general de evacuación.
- Excavación de las zanjas necesarias.

#### COMPONENTES

- Tubos de saneamiento, para bajantes que podrán ser de acero galvanizado, PVC
- Arquetas prefabricadas, de hormigón, Poliéster, PVC...
- Pozos de saneamiento prefabricados o realizados de fábrica.

#### CONDICIONES GENERALES

El tramo montado quedará aplomado y fijado sólidamente a la obra.

Será estanco en todo su recorrido.

Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas empotrables, una de fijación bajo la embocadura y el resto de guiado a intervalos regulares.

El peso de un tubo no gravitará sobre el tubo inferior.

Las uniones entre los tubos deben hacerse siguiendo las instrucciones del fabricante.

La bajante no presentará, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

El paso a través de elementos estructurales se protegerá con un contratubo de sección mayor.

La holgura entre tubo y contratubo, y entre tubo y copa se retacará con masilla.

Los conductos quedarán suficientemente separados de los paramentos para facilitar las operaciones de reparación y evitar la formación de condensaciones.

Los tramos vistos con riesgo de impacto quedarán protegidos adecuadamente.

En ningún caso las bajantes instaladas serán horizontales o en contra pendiente.

Número de abrazaderas por tubo:  $\geq 2$

Distancia entre las abrazaderas:

- Bajante:  $\leq 15$  veces el diámetro de la bajante

Espesor del paramento al que se sujeta el conducto:

- Bajante:  $\geq 12$  cm

Las arquetas a pie de bajante y de registro seguirán lo descrito en el artículo 410 del PG3 "Arquetas y pozos de registro"

#### 814.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos. No se deben manipular ni curvar los tubos. Los cambios direccionales y las conexiones se realizarán mediante piezas especiales o también con uniones soldadas. Todos los cortes se realizarán perpendicularmente al eje del tubo.

### 814.3 MEDICION Y ABONO

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Resto de unidades de obra:

Unidad medida según las especificaciones de la DT. Y según lo especificado en el punto 410.5 del PG3

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes y la repercusión de las piezas especiales a colocar

814.001 M. BAJANTE A.GALVANIZADO D100 MM BAJANTE DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 100 MM DE DIÁMETRO, INSTALADA CON P.P. DE CONEXIONES, CODOS, ABRAZADERAS, ETC.

814.002 M. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125MM COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTERRADO DE PVC LISO MULTICAPA CON UN DIÁMETRO 125 MM ENCOLADO. COLOCADO EN ZANJA, SOBRE UNA CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA, RELLENO LATERALMENTE Y SUPERIORMENTE HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA; COMPACTANDO ÉSTA HASTA LOS RIÑONES. CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL TAPADO POSTERIOR DE LAS ZANJAS, S/ CTE-HS-5.

814.003 UD. ARQUETA A PIE DE BAJANTE. ARQUETA A PIE DE BAJANTE REGISTRABLE, DE 63X63X80 CM DE MEDIDAS INTERIORES, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I DE 10 CM DE ESPESOR, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO CSIV-W2 REDONDEANDO ÁNGULOS, CON CODO DE PVC DE 45º, PARA EVITAR EL GOLPE DE BAJADA EN LA SOLERA, CON TAPA Y MARCO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADA, TERMINADA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN, NI EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR, S/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004.

## ARTICULO 815.- GESTIÓN DE RESIDUOS

### 815.1. CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

#### 815.1.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto.

#### 815.1.2. Ejecución de las obras

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

#### 815.1.3. Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

815.001 t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA

### 815.2. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (EXCEPTO PÉTREOS)

#### 815.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por metal, madera, papel y cartón, y plástico, desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

#### 815.2.2. Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

#### 815.2.3. Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

815.002 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE CARÁCTER NO PELIGROSO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, PLÁSTICO Y METAL INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES) A PLANTA DE VALORACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM, CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16T DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

815.3. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS (EXCEPTO TIERRAS)

#### **815.3.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, (o mezclas de éstos), hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

#### **815.3.2. Ejecución de las obras**

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

#### **815.3.3. Medición y abono**

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

815.003 t TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS, PIEDRAS Y BALASTO DE VÍAS FÉRREAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA.





# PARTE 9ª. PARTIDAS ALZADAS

#### ARTÍCULO 900.- PARTIDAS ALZADAS

El proyecto consta de las siguientes partidas alzadas:

900.001 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

De acuerdo con la Orden Circular 15/03 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (remates de obras).

900.010 PA A JUSTIFICAR PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DETALLADO DE AFECCIÓN DEL RADIOENLACE TORRE DE CONTROL-CENTRO DE EMISORES, CUMPLIENDO LAS PRESCRIPCIONES INDICADAS EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Tras la realización de un estudio básico preliminar por parte de División de Navegación y Vigilancia, perteneciente a la Dirección de Servicios de Navegación Aérea de Aena, en el que se ha analizado el impacto que la construcción de la pasarela tendría sobre las diferentes servidumbres aeronáuticas del aeropuerto, se concluye que dicha construcción podría afectar al funcionamiento del radioenlace existente entre la Torre de Control y el Centro de Emisores del aeropuerto.

Si bien se estima que la presencia de la pasarela peatonal que se desea construir no debería originar afecciones relevantes en el funcionamiento del citado radioenlace, la maquinaria que está previsto emplear en su construcción sí podría afectar su funcionamiento, ya que el trazado de la pasarela discurre totalmente paralelo al vano del radioenlace y el margen de despejamiento es relativamente escaso.

Por tanto, la empresa adjudicataria del presente proyecto deberá presentar con anterioridad al inicio de los trabajos de construcción, un estudio detallado de afección del radioenlace, realizado por una empresa especializada en análisis de este tipo de sistemas de radiocomunicaciones.

El análisis radioeléctrico a realizar, deberá contemplar al menos:

- Modelización del radioenlace existente en términos de configuración y potencia de equipos, pérdidas de RF, tipo y ganancia antena, ubicación de las antenas, etc.
- Modelización del entorno durante todo el periodo de ejecución de la obra teniendo en cuenta todos los escenarios posibles, para lo cual deberá analizar

el plan de trabajos, la maquinaria a utilizar con sus características y alturas, zonas donde se pretende ubicar, etc.

El análisis radioeléctrico a realizar deberá proporcionar como mínimo resultados de despejamiento, balance de enlace y parámetros de disponibilidad. La normativa a utilizar para realizar estos cálculos será al menos la ITU-R P530 "Datos de propagación y métodos de predicción necesarios para el diseño de sistemas terrenales con visibilidad directa" en vigor.

El estudio deberá proporcionar las conclusiones obtenidas del análisis radioeléctrico realizado. En el caso de que exista afección del radioenlace, el estudio deberá proporcionar las medidas paliativas o correctivas que considere necesario previo a la ejecución de la obra para evitar la afección del radioenlace. La viabilidad de estas medidas deberá ser consensuada con el gestor aeroportuario.

Pontevedra, Diciembre de 2013

LOS INGENIEROS AUTORES DEL  
PROYECTO

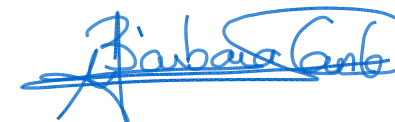
EL INGENIERO DIRECTOR DEL  
PROYECTO



Fdo: D<sup>a</sup> Elena Jerez Delgado



D. Federico Saldaña Martín



Fdo: D<sup>a</sup> Bárbara Canle García