

# **DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES**

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES</b>	<b>9</b>	<b>2.18. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS</b>	<b>30</b>
1.1. OBJETO Y ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO	9	2.19. AVISO DE TERMINACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	30
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	9	2.20. MEDICIÓN GENERAL Y LIQUIDACIÓN	31
1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	10	2.21. PLAZO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	31
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10	2.22. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS	31
1.5. DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICABLE	10	2.23. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	32
1.6. UNIDADES DE MEDIDA	22	2.24. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES	32
1.7. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES	22		
<b>2. DISPOSICIONES GENERALES</b>	<b>23</b>	<b>3. OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS</b>	<b>33</b>
2.1. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	23	3.1. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS	33
2.2. CONOCIMIENTO DEL LUGAR Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS OBRAS	24	3.2. DAÑOS Y PERJUICIOS	33
2.3. REPLANTEO DE LA OBRA Y ACTA DE COMPROBACIÓN	24	3.3. RECLUTAMIENTO DE PERSONAL, OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES	33
2.4. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS	24	3.4. SEGURIDAD Y SALUD Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO	34
2.5. PLAZOS DE EJECUCIÓN	24	3.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	35
2.6. ESTUDIO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25	3.6. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS	36
2.7. PROGRAMA DE TRABAJO	25	3.7. AFECCIONES Y OCUPACIÓN DE TERRENOS	36
2.8. PROGRAMA DE PLANOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA	26	3.8. SERVIDUMBRES, AUTORIZACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS	37
2.9. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA	27		
2.10. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	28	<b>4. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES</b>	<b>39</b>
2.11. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	28	4.1. PROCEDENCIA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES	39
2.12. ÓRDENES AL CONTRATISTA	28	4.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES	39
2.13. LIBRO DE INCIDENCIAS	28	4.3. ACOPIO Y EMPLAZAMIENTO DE LOS MATERIALES	40
2.14. SEÑALIZACIÓN, POLICÍA, LIMPIEZA Y RETIRADA DE MATERIALES	28	4.4. MATERIALES Y EQUIPOS	40
2.15. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	29	4.5. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES	41
2.16. SUBCONTRATOS	29	4.6. RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES	41
2.17. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	29	4.7. MATERIALES VARIOS	41
		4.8. SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	42
		4.9. SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	42
		4.10. TIERRA VEGETAL	42
		4.11. ESCOLLERA	44
		4.12. PEDRAPLÉN	44
		4.13. ZAHORRA ARTIFICIAL	45
		4.14. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE	46
		4.15. ARENA EN LECHO DE ASIENTO	46
		4.16. GEOTEXTIL	46
		4.17. MORTEROS DE CEMENTO	46
		4.18. RESINAS EPOXI	46

4.19. CEMENTOS	47	4.35.1. IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA PARA CUBIERTA	63
4.20. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	47	4.35.2. RECRECIDO DE CUBIERTA CON MORTERO DE CEMENTO	64
4.21. ÁRIDOS PARA HORMIGONES	48	4.36. URBANIZACIÓN	64
4.22. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	49	4.36.1. BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	64
4.22.1. PLASTIFICANTES	50	4.36.2. BLOQUE RIBAZO	64
4.22.2. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO	50	4.36.3. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	65
4.23. HORMIGONES	51	4.36.4. BALDOSA HIDRÁULICA	65
4.24. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS	53	4.36.5. PINTURA ANTICORROSIVA TIPO "OXIRON"	65
4.24.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	53	4.36.6. MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	66
4.24.2. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE	54	4.36.7. MATERIALES PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	66
4.25. ENCOFRADOS Y MOLDES	55	4.36.8. MATERIALES PARA RIEGOS DE ADHERENCIA	67
4.26. APEOS Y CIMBRAS	55	4.36.9. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	67
4.27. TABLESTACADOS METÁLICOS	55	4.37. JUNTAS DE ESTANQUIDAD	67
4.27.1. CONDICIONES GENERALES	55	4.38. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	67
4.28. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	55	4.39. COMPUERTAS	70
4.29. SELLANTE POLISULFÍDICO	56	4.40. VÁLVULAS DE COMPUERTA	75
4.30. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO	56	4.41. VÁLVULAS DE MARIPOSA	75
4.31. MATERIALES PARA ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES	57	4.42. VENTOSAS	76
4.31.1. BLOQUES DE TERMOARCILLA	57	4.43. VÁLVULA DE ESFERA ROSCADA	76
4.31.2. LADRILLOS CERÁMICOS	57	4.44. VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA	76
4.31.3. VIERTEAGUAS DE HORMIGÓN POLÍMERO	58	4.45. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL	76
4.31.4. UMBRAL DE HORMIGÓN POLÍMERO	58	4.46. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO AUTOMÁTICO	76
4.32. MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS	58	4.47. PASAMUROS DE ACERO INOXIDABLE	76
4.32.1. YESOS Y ESCAYOLAS	58	4.48. TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 L	76
4.32.2. MORTEROS DE CEMENTO PARA ENFOCADOS	59	4.49. ACCESORIOS DE COLECTORES DE ACERO INOXIDABLE	76
4.32.3. PINTURAS PLÁSTICAS SOBRE SUPERFICIES DE ALBAÑILERÍA	59	4.50. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	76
4.32.4. PINTURA AL ESMALTE SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS	59	4.50.1. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN	76
4.32.5. PLAQUETAS PARA ALICATADOS	60	4.51. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES	78
4.33. MATERIALES PARA PAVIMENTOS	60	4.52. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	79
4.33.1. SLURRY	60	4.53. MATERIALES PARA INSTALACIONES	82
4.33.2. MORTEROS DE RESINAS PARA REVESTIMIENTO DE PAVIMENTOS	61	4.53.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	82
4.34. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS	62	4.54. DEPÓSITO VERTICAL CLORURO FÉRRICO.	87
4.34.1. CARPINTERÍA DE ALUMINIO	62	4.55. BOMBA DOSIFICADORA CLORURO FÉRRICO.	87
4.34.2. ACRISTALAMIENTO DE VIDRIO AISLANTE	62	4.55.1. CARACTERÍSTICAS	87
4.34.3. PUERTAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO	63	4.55.2. ENTRADAS Y SALIDAS	88
4.34.4. TAPA ESTANCA GALVANIZADA	63	4.55.3. MATERIALES	88
4.34.5. PATES DE ACERO PARA FORMACIÓN DE ESCALERA	63	4.55.4. ACCIONAMIENTO	88
4.35. MATERIALES PARA CUBIERTAS	63	4.55.5. ACABADOS	88

4.56.	DIFUSORES DE MEMBRANA.	88	4.68.3.	CIERRE PLANO SALIDA TOLVA.	97
4.57.	SOPLANTES.	89	4.69.	CUBIERTAS PRFV.	98
	4.57.1. CARACTERÍSTICAS.	89	4.69.1.	CUBIERTA TIPO 1.	98
	4.57.2. ACCESORIOS INCLUIDOS EN EL GRUPO COMPACTO	89	4.69.2.	CUBIERTA TIPO 2	98
	4.57.3. MATERIALES	89	4.69.3.	CUBIERTA TIPO 3	98
4.58.	AGITADOR SUMERGIBLE.	90	4.70.	SILO DE FANGOS. ALMACENAMIENTO DE FANGO DESHIDRATADO.	99
4.59.	CUADALÍMETRO MÁSIKO.	90	4.70.1.	CARACTERÍSTICAS	99
	4.59.1. ESPECIFICACIÓN ADICIONAL	90	4.70.2.	DIMENSIONES	99
	4.59.2. CASQUILLO DE MONTAJE T-MASS 65I	90	4.70.3.	MATERIALES	99
4.60.	BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS.	91	4.70.4.	EQUIPAMIENTO:	100
4.61.	BOMBAS PURGA DE FANGOS.	91	4.71.	MATERIALES PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	100
4.62.	DECANTADOR SECUNDARIO.	91	4.71.1.	AGUA DE RIEGO	100
	4.62.1. PUENTE MÓVIL.	91	4.71.2.	FERTILIZANTES	101
	4.62.2. MATERIALES.	92	4.71.3.	PROTECCIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS	103
4.63.	BOMBA HELICOIDAL DOSIFICACIÓN POLIELECTROLITO.	92	4.71.4.	MATERIALES VEGETALES	105
	4.63.1. CARACTERÍSTICAS.	92	4.71.5.	SEMILLAS	105
	4.63.2. MATERIALES	92	4.71.6.	PLANTAS	106
	4.63.3. ACCIONAMIENTO	93	4.71.7.	PLANTACIONES ARBÓREAS O ARBUSTIVAS	109
	4.63.4. ACABADO	93	4.72.	RED DE RIEGO	109
4.64.	ESPESADOR POR GRAVEDAD DE FANGOS.	93	<b>5.</b>	<b>EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>111</b>
	4.64.1. CARACTERÍSTICAS.	93	5.1.	REPLANTEOS EN OBRA	111
	4.64.2. ACABADO.	94	5.2.	ACCESO A LAS OBRAS Y TAJO	111
4.65.	BOMBA HELICOIDAL.	94	5.3.	SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES	112
	4.65.1. CARACTERÍSTICAS.	94	5.4.	TELECOMUNICACIONES	112
	4.65.2. MATERIALES.	94	5.5.	INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES	113
	4.65.3. ACCIONAMIENTO.	95	5.6.	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	113
	4.65.4. ACABADO.	95	5.7.	VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS	114
4.66.	DECANTADOR CENTRÍFUGO.	95	5.8.	SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA	114
	4.66.1. ESPECIFICACIÓN DE LA MÁQUINA	95	5.9.	MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN	115
	4.66.2. MOTOR DE ACCIONAMIENTO	96	5.10.	SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS	115
	4.66.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	96	5.11.	TRABAJOS NOCTURNOS	116
	4.66.4. PANEL DE ARRANQUE	96	5.12.	EJECUCIONES GENERALES	116
4.67.	TORNILLO TRANSPORTADOR.	96	5.13.	CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS	116
	4.67.1. CARACTERÍSTICAS.	96	5.14.	OBRAS DEFECTUOSAS O INCOMPLETAS	116
	4.67.2. MATERIALES.	96	5.15.	TRABAJOS NO AUTORIZADOS	117
4.68.	TOLVA DE FANGOS.	97	5.16.	MODIFICACIONES EN LAS OBRAS	117
	4.68.1. CARACTERÍSTICAS.	97	5.17.	USO DE LAS OBRAS PARCIALMENTE TERMINADAS	117
	4.68.2. PINTURA.	97			

5.18.	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	117	5.35.4.	UMBRAL DE HORMIGÓN POLÍMERO	149
5.19.	SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS	118	5.35.5.	ENFOSCADOS	149
5.20.	DEMOLICIONES	118	5.35.6.	PINTURAS PLASTICAS SOBRE SUPERFICIES DE ALBAÑILERÍA	151
	5.20.1. DEMOLICIONES EN GENERAL	118	5.35.7.	GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO	152
	5.20.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EXISTENTES	119	5.35.8.	ALICATADO	153
5.21.	EXCAVACIONES	119	5.36.	PAVIMENTOS	153
	5.21.1. EXCAVACIÓN EN DESMONTE O A CIELO ABIERTO	119	5.36.1.	PAVIMENTO TIPO "SLURRY"	153
	5.21.2. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS	120	5.36.2.	REVESTIMIENTO DE MORTEROS DE RESINAS PARA PAVIMENTOS	153
	5.21.3. AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO	121	5.37.	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ACRISTALAMIENTOS	155
	5.21.4. VERTEDEROS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS	121	5.37.1.	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	155
	5.21.5. CALICATAS	121	5.37.2.	ACRISTALAMIENTO CON VIDRIO AISLANTE	156
5.22.	RELLENOS	122	5.37.3.	PUERTAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO	158
	5.22.1. RELLENOS DE TIERRAS	122	5.37.4.	TAPA ESTANCA GALVANIZADA	158
	5.22.2. RELLENO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	122	5.37.5.	ESCALERA VERTICAL FORMADA POR PATES	158
	5.22.3. RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE	124	5.38.	CUBIERTAS	159
	5.22.4. ARENA EN LECHO DE ASIENTO	124	5.38.1.	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA PARA CUBIERTA	159
5.23.	ESCOLLERA	124	5.38.2.	RECRECIDO DE CUBIERTA CON MORTERO DE CEMENTO	159
5.24.	GEOTEXTIL	125	5.39.	URBANIZACIÓN	160
5.25.	HORMIGONES	125	5.39.1.	FÁBRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	160
5.26.	ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO	129	5.39.2.	FÁBRICA DE BLOQUE RIBAZO	160
5.27.	PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE	131	5.39.3.	SOLERA DE HORMIGÓN	161
5.28.	PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	131	5.39.4.	PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRAÚLICA	161
5.29.	ENCOFRADOS Y MOLDES	133	5.39.5.	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	162
5.30.	APEOS Y CIMBRAS. DESCIMBRADO	134	5.39.6.	PINTURA ANTICORROSIVA TIPO "OXIRON"	162
5.31.	TABLESTACADOS	134	5.39.7.	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	162
5.32.	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	135	5.39.8.	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	163
5.33.	JUNTAS DE DILATACIÓN.	136	5.39.9.	RIEGOS DE ADHERENCIA	164
5.34.	PILOTES PREFABRICADOS HINCADOS A PERCUSIÓN	136	5.39.10.	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL	164
	5.34.1. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO	136	5.39.11.	PEDRAPLENES	165
	5.34.2. ESTUDIO DE EJECUCIÓN DEL PILOTAJE	137	5.39.12.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	167
	5.34.3. PROGRAMA DE TRABAJOS	137	5.40.	INSTALACIÓN DE TUBERIAS	167
	5.34.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS	137	5.40.1.	COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS	167
	5.34.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	138	5.40.2.	PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS	168
	5.34.6. TOLERANCIAS EN LA POSICION DE LOS PILOTES	140	5.41.	REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	170
5.35.	ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES	140	5.41.1.	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN	170
	5.35.1. FÁBRICAS DE BLOQUES DE TERMOARCILLA	140	5.42.	REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	173
	5.35.2. FÁBRICAS DE LADRILLO	148	5.43.	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	175
	5.35.3. VIERTEAGUAS DE HORMIGÓN POLÍMERO	149	5.43.1.	CONDUCTORES	175

5.43.2. CANALIZACIONES	175	5.48.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS EN FASE DE PLANEAMIENTO	190
5.43.3. ARQUETAS	177	5.48.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS EN FASE DE OBRAS	190
5.43.4. RECEPTORES DE OTROS USOS Y MATERIAL DIVERSO	177	5.48.3. MEDIDAS CORRECTORAS EN FASE DE EJECUCIÓN	200
5.44. INSTALACIÓN MECÁNICA	178	5.48.4. ACTUACIONES DENTRO DEL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA	202
5.44.1. TUBERÍAS	178	5.49. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	202
5.44.2. ACCESORIOS	178	5.49.1. PVA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS	202
5.44.3. VÁLVULAS	178	5.49.2. PVA DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS	208
5.44.4. BOMBAS	179		
5.44.5. AIREADORES	179	<b>6. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO</b>	<b>211</b>
5.44.6. AGITADORES	179	6.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS	211
5.44.7. SOPLANTES	179	6.2. PRECIOS UNITARIOS Y PARTIDAS ALZADAS	211
5.45. INSTALACIÓN DE CONTROL	179	6.3. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	212
5.45.1. CAUDALÍMETROS	179	6.4. DEMOLICIONES	213
5.45.2. MEDIDORES DE NIVEL	179	6.4.1. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO	213
5.45.3. EQUIPOS ANALIZADORES	179	6.5. EXCAVACIONES	213
5.45.4. MEDIDORES DE PRESIÓN	180	6.5.1. EXCAVACIÓN EN DESMONTE O A CIELO ABIERTO	213
5.45.5. EQUIPOS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	180	6.5.2. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS	213
5.45.6. SISTEMA GSM	180	6.5.3. CANON DE VERTIDO	213
5.46. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	180	6.6. RELLENOS	213
5.46.1. ACOPIO, EXTENDIDO Y APORTE DE TIERRA VEGETAL	180	6.6.1. RELLENOS DE TIERRAS	213
5.46.2. SIEMBRA	181	6.6.2. RELLENO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	213
5.46.3. PROCESO OPERATIVO	181	6.6.3. ARENA EN LECHO DE ASIENTO	214
5.46.4. PROCEDIMIENTO DE SIEMBRA	181	6.7. ESCOLLERA	214
5.46.5. ÉPOCA DE SIEMBRA	182	6.8. GEOTEXILES	214
5.46.6. CUIDADOS POSTERIORES Y PRECAUCIONES ADICIONALES	182	6.9. HORMIGONES	214
5.46.7. CONTROL DE CALIDAD	182	6.10. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS	214
5.46.8. PLANTACIONES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS	182	6.11. ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y FACHADAS	214
5.46.9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	185	6.11.1. FÁBRICAS DE BLOQUES DE TERMOARCILLA	214
5.47. RED DE RIEGO EN ZONA AJARDINADA	187	6.11.2. FÁBRICAS DE LADRILLO	214
5.47.1. TUBERÍAS DE POLIETILENO	187	6.11.3. VIERTEAGUAS DE HORMIGÓN POLÍMERO	214
5.47.2. MATERIALES	187	6.11.4. UMBRAL DE HORMIGÓN POLÍMERO	215
5.47.3. UNIONES	187	6.12. REVESTIMIENTOS	215
5.47.4. EJECUCIÓN	188	6.12.1. ENFOCADOS	215
5.47.5. CONTROL DE CALIDAD	188	6.12.2. PINTURAS PLASTICAS SOBRE SUPERFICIES DE ALBAÑILERÍA	215
5.47.6. ASPERSORES Y DIFUSORES	188	6.12.3. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO	215
5.47.7. ARQUETAS Y ACCESORIOS	189	6.12.4. ALICATADO	215
5.47.8. ARQUETA DE ACOMETIDA	189	6.13. PAVIMENTOS	215
5.48. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	190		

6.13.1. PAVIMENTO TIPO "SLURRY"	215	6.29.1. SISTEMA DE CONTROL.	220
6.13.2. REVESTIMIENTO DE MORTEROS DE RESINAS PARA PAVIMENTOS	215	6.29.2. SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN	220
6.14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ACRISTALAMIENTOS	215	6.30. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	221
6.14.1. CARPINTERÍA DE ALUMINIO	215	6.30.1. RELLENO DE TIERRA VEGETAL	221
6.14.2. ACRISTALAMIENTO CON VIDRIO AISLANTE	216	6.30.2. SIEMBRA	221
6.14.3. PUERTAS DE CHAPA DE ACERO	216	6.30.3. PLANTACIÓN	221
6.14.4. TAPA ESTANCA GALVANIZADA	216	6.31. RIEGO	222
6.14.5. ESCALERA VERTICAL FORMADA POR PATES	216	6.31.1. CONDUCCIONES	222
6.14.6. ANGULAR DE ALUMINIO LACADO	216	6.31.2. TUBOS DE PROTECCIÓN	222
6.15. CUBIERTAS	216	6.31.3. ASPERSORES Y DIFUSORES	222
6.15.1. IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA PARA CUBIERTA	216	6.31.4. ARQUETAS	222
6.15.2. RECRECIDO DE CUBIERTA CON MORTERO DE CEMENTO	216	6.32. MEDIDAS CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	222
6.16. URBANIZACIÓN	216	6.33. PARTIDAS ALZADAS	222
6.16.1. FÁBRICAS DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	216	6.34. SEGURIDAD Y SALUD	223
6.16.2. FÁBRICA DE BLOQUE RIBAZO	217		
6.16.3. PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRAÚLICA	217		
6.16.4. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	217		
6.16.5. PINTURA ANTICORROSIVA TIPO "OXIRON"	217		
6.16.6. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	217		
6.16.7. RIEGO DE IMPRIMACIÓN	217		
6.16.8. RIEGO DE ADHERENCIA	217		
6.16.9. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL	217		
6.16.10. PEDRAPLÉN	218		
6.16.11. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	218		
6.17. ENCOFRADOS Y MOLDES	218		
6.18. ENTIBACIONES	218		
6.19. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	218		
6.20. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO	218		
6.20.1. PILOTES PREFABRICADOS	218		
6.21. TUBERIAS	219		
6.22. ARQUETAS	219		
6.23. COMPUERTAS PLANAS PARA ACEQUIAS	219		
6.24. REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	219		
6.25. REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	219		
6.26. REPOSICIÓN DE ACEQUIAS	219		
6.27. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	219		
6.28. INSTALACIÓN MECÁNICA	220		
6.29. MAQUINARIA DE PROCESOS	220		

## 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1.1. OBJETO Y ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de estipulaciones, normas y criterios mínimos de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras que integran el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA E.D.A.R. DE SUECA, en el Término Municipal de Sueca (Valencia), siendo de obligado cumplimiento para el contratista que ejecute, total o parcialmente, las obras incluidas en este proyecto de construcción.

Este Pliego recoge las condiciones específicas y singulares de las obras consideradas en el conjunto del Proyecto, aunque sin carácter restrictivo en cuanto a los tipos específicos enumerados o a las prescripciones dadas para estas, suponiéndose comprendida cualquier estructura o acción necesaria para el buen fin del conjunto de las instalaciones, así como cualquier prescripción de rango superior o complementario a las aquí dadas, contempladas en la normativa vigente o Pliegos Generales que puedan resultar de aplicación.

Las obras contempladas y definidas en el presente Proyecto se construirán con estricta sujeción a éste, pudiendo, no obstante, sufrir las modificaciones que la Administración estime convenientes para una mejor consecución de los fines previstos, aún dentro de la necesaria y posterior definición y valoración, en su caso, de éstas a través de los mecanismos que se exponen en este Pliego.

El conjunto del Pliego se estructura según capítulos independientes de prescripciones, pertenecientes a bloques de tipología diferente, según la siguiente división lógica:

#### 1. Definición y alcance del Pliego

Incluye la tipificación de éste y la definición y localización escueta de las obras, así como la normativa general aplicable y los criterios para contradicciones.

#### 2. Disposiciones generales

Se incluyen en este capítulo todas las prescripciones de carácter general aplicables para las actuaciones mínimas necesarias previas al inicio de las obras, del proceso de ejecución de las mismas y actuaciones complementarias.

#### 3. Obligaciones sociales, laborales y económicas.

Define las responsabilidades y acciones de obligado cumplimiento, por parte del Contratista, durante el proceso de ejecución de las obras, tanto respecto al personal y medios de éste como frente a terceros o respecto al entorno en que se sitúan las obras.

Cada uno de los capítulos anteriores se estructura en apartados que recogen las prescripciones específicas de cada ámbito independiente, ofreciéndose, según sea el caso, primero las de carácter más general y después las específicas de unidades de obra, siguiendo en estas la sucesión lógica de realización.

#### 4. Condiciones que han de cumplir los materiales.

Especifica las condiciones mínimas que han de reunir los materiales que se empleen en la ejecución de las obras, tanto con carácter general como específico para cada uno de ellos.

#### 5. Ejecución de las obras.

Define las condiciones mínimas a cumplir en las operaciones necesarias para la ejecución de las obras contempladas, así como los requerimientos de su vigilancia y control.

#### 6. Medición, valoración y abono.

Tipifica los procesos para la medición de los volúmenes de obra ejecutados, tanto a nivel general como específico de cada unidad, a la vez que define la forma de valorar la contra-partida económica derivada de la ejecución y el procedimiento de abono al Contratista.

### 1.2. **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Las prescripciones del este Pliego son de aplicación única y exclusivamente a las obras contempladas en el proyecto del que forman parte, o aquellas que, en el transcurso de su ejecución, la Administración defina como necesarias, incluyéndose como parte integrante del conjunto de la instalación, tanto si forman parte de proyectos complementarios como de reformados a éste, e independientemente de que en estos documentos se incluyan prescripciones específicas.

Además de las prescripciones aquí contenidas, serán de aplicación las incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas, en lo sucesivo PGOH, en lo no contravenido en este Pliego, considerándose incorporadas al Proyecto y, en su caso, al Contrato de Obras.

En todos los artículos de este Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en lo sucesivo RGLCAP.

### 1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras contempladas en el presente Proyecto son las consideradas en cualquiera de los documentos que componen éste. Dichos documentos son:

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- PRESUPUESTO

Por lo tanto, es suficiente que una obra parcial aparezca en uno sólo de ellos para que esté incluida en el Proyecto. No obstante, la memoria no tiene un carácter contractual, siendo su finalidad meramente aclaratoria de lo expuesto en el resto de documentos.

Todos estos documentos deben estar en la obra ya que son los que definen la misma, así mismo como mínimo en la obra se deberá disponer del propio contrato de obra, de los documentos referentes al Plan de Seguridad y Salud, al Plan de calidad si lo hubiera y al Plan de Vigilancia Ambiental.

### 1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente proyecto consisten en la ampliación de las instalaciones de la actual EDAR de Sueca, con el consiguiente incremento de la disponibilidad de recursos para reutilización.

La ampliación de la EDAR de Sueca consiste en la incorporación de una línea completa para el tratamiento primario, secundario y de fangos, hasta alcanzar un caudal máximo de 18.150 m<sup>3</sup>/día, equivalente a 756 m<sup>3</sup>/hora, con el fin de tratar las aguas desbastadas procedentes de la EDAR del Mareny de Barraquetes.

En principio se plantea una línea totalmente independiente, capaz de tratar por separado las aguas procedentes del Mareny en caso de que éstas sean insalubres.

En primer lugar se realiza una modificación en la salida del Pretratamiento, para la posible incorporación de los caudales entrantes, y un by-pass con el fin de poder desviarlas directamente al biológico en el caso de insalubridad.

El tratamiento biológico consiste en un sistema de aireación prolongada con nitrificación-desnitrificación mediante un tanque tipo "carrusel" de mezcla completa, con sistema de agitación sumergible de hélice, sistema de aireación y adición de Cloruro férrico.

Se ampliarán las instalaciones del Cloruro férrico con la instalación de un nuevo depósito de 10.000l junto al existente.

Se realizarán una serie de actuaciones en la arqueta de reparto existente tras el tratamiento biológico con el fin de independizar uno de los decantadores existentes donde se tratarían las aguas insalubres, en caso de llegada a la planta.

El tratamiento secundario se amplía con un nuevo decantador dotado de puente radial con rasquetas para arrastre de fangos y evacuación de los flotantes mediante barredor, los efluentes procedentes de este nuevo decantador se conectarán a la arqueta de reparto existente.

Los fangos obtenidos del tratamiento de los efluentes procedentes del Mareny en el Decantador existente serán impulsados al biológico (recirculación de fangos) o al espesador (purga de fangos) desde una nueva arqueta de impulsión de fangos a ejecutar.

Se ampliarán las instalaciones de tratamiento de fangos con la ejecución de un nuevo espesador de fangos, el cambio del equipo de dosificación del polielectrolito, del equipo de centrifugas existentes, la remodelación del sistema de evacuación de fangos y el montaje de una nueva tolva de almacenamiento de fangos, así como el sistema de desodorización de ambas tolvas.

Dentro de las instalaciones de la EDAR se ejecutará una estación para el bombeo para la impulsión, en su caso, de las aguas insalubres tratadas hasta el punto de vertido junto a la Gola del Sèquial, mediante un equipo de 2 bombas de 50 l/s y una conducción de aproximadamente 7.500 m de longitud.

### 1.5. DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICABLE

Además de lo que se determine en los diferentes apartados de este Pliego, serán de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras contempladas en este Proyecto, en sus ámbitos respectivos de aplicación, las normas y disposiciones que se relacionan en este apartado, sin que la lista aquí

incluida tenga un carácter limitativo ni desautorice las normas de rango superior al presente Pliego que sean de aplicación. Estas serían:

Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administración Públicas, aprobada por real decreto legislativo 02/00, de 16 de junio.

REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (Real Decreto 1098/01 de 12 de Octubre).

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, redactado por la D. G. de Obras Hidráulicas del Ministerio de Medio Ambiente, actualmente en fase de borrador.

REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO, aprobado por Real Decreto 849/86 de 11 de abril.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, de la Dirección General de Carreteras (PG-3), con las modificaciones aprobadas hasta la fecha.

NORMA 3.1-IC "Trazado".

NORMA 6.1-IC "Secciones de Firme".

Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras.

ORDEN de 16 de julio de 1987. Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales".

ORDEN de 28 de diciembre de 1999. Instrucción de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical".

REAL DECRETO 1.812/1994. Reglamento General de Carreteras

RC-08. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS, RD 956/2008, de 6 de junio.

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo: Documento CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo: Documento CTE-DB-SE-A Seguridad estructural. Acero.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo: Documento CTE-DB-SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

PLIEGO DE BASES PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS.

Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón. IETCC.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN NCSE-02 aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre

NORMAS UNE, aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de obligado cumplimiento.

NORMAS CEI, UDE, DIN, NTE, IEB, IEA, IEF, IEG, IEP, IET Y ESPECIFICACIONES IN-TA.

NORMAS SOBRE CARTELES INFORMATIVOS, aprobadas por O.M. de 15 de agosto de 1973.

PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA DEL JÚCAR (PHJ), aprobado mediante Real Decreto 1664/1998 de 24 de Julio.

NORMAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO de la D. G. de Obras Hidráulicas del Ministerio de Medio Ambiente.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA de 28 de Julio de 1974.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES de 15 de Septiembre de 1986.

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS O PELIGROSAS, aprobado por Decreto 2414/61 de 30 de noviembre y sus modificaciones posteriores.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, EXCEPTO EL DOCUMENTO "CTE-DB-HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO".

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CA-88-CONDICIONES ACÚSTICAS.

ORDEN DE 25 DE MAYO DE 2004, DE LA CONSELLERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE, POR LA QUE SE DESARROLLA EL DECRETO 39/2004, DE 5 DE MARZO, DEL GOBIERNO VALENCIANO EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión. BOE núm. 128, de 29 de mayo de 1979.

REAL DECRETO 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.

REAL DECRETO 507/1982, de 15 de enero de 1982 por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979.

REAL DECRETO 1504/1990, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.

RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998 por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979. Por otro lado, hay una errata en la referencia al BOE en el que aparece el Real Decreto 1244/1979, la correcta sería: BOE núm. 128, de 29 de mayo de 1979.

Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.

Real Decreto 1317/1989, de 27 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida

Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de desarrollo de la Ley 25/1998 de Carreteras.

Orden SCO/983/2003, de 15 de abril, por la que se modifican los anexos del Real Decreto 118/2003, de 31 de enero, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

Instrucción Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET-80).

Normas UNE:

36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón.

36092:1996 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

Normas UNE-EN:

124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

287:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.

10020:2001 Definición y clasificación de los tipos de aceros.

10025:1994 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte1: Relación de aceros inoxidables.

Seguridad y salud:

Ley de Reglamentación Nacional del Trabajo de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, de 2 de Abril de 1946. y reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción o Obras Públicas aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1.952.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 1627/1997 de 24/10/97, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 31/1995 de 8 de noviembre, el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN y el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, que establece disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Las Disposiciones referentes a la Seguridad y salud en el Trabajo.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, 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.

Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Real Decreto 604/ 2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997.

#### Instalación eléctrica e iluminación:

Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión de la Compañía Suministradora.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se aprueban las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Exigencia Básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. Exigencia Básica SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Normas de Régimen Interno y Recomendaciones de las Empresas Suministradoras de Energía Eléctrica.

Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, del Ministerio de Industria, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e instrucciones complementarias.

Real Decreto 2642/1.985 de 18 de Diciembre de 1.985 por el que se aprueban las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.

Real Decreto 401/1.989 de 14 de Abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de Diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre de 1982 y Orden Ministerial del 6 de Julio de 1984 por los que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Real Decreto 846/2006 de 7 de Julio de 2006, por el que se derogan disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN, APROBADO POR DECRETO 3151/68 DE 28 DE NOVIEMBRE.

#### Instalación de agua potable

NIA: Orden de 9 de diciembre de 1975 por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua".

NTE Instalaciones: Normas Tecnológicas de la Edificación relativas a instalaciones de Fontanería.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Exigencia Básica HS 4: Suministro de Agua. Exigencia HE 5 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Orden, de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"

Orden de 23 de diciembre de 1975. NTE-IFA: Instalaciones de fontanería. Abastecimiento.

Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 (BOE 176 de 24.07.2001).

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto Legislativo 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Manual de corrosión y protección de tuberías de AEAS, 2001.

Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, del CEDEX, 2002.

Normas UNE-EN:

10224:2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.

1508:1999 Abastecimiento de agua. Requisitos para sistemas y componentes para el almacenamiento de agua.

1333:1996 Componentes de canalización de tubería. Definición y selección de PN.

545:2002 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.

681-1/A1:1999 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.

736:1996 Válvulas. Terminología. Definición de los tipos de válvulas. Definición de los componentes de las válvulas. Definición de términos.

#### Instalación de saneamiento

NTE Instalaciones: Normas Tecnológicas de la Edificación relativas a instalaciones de Saneamiento.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Exigencia Básica HS 5: Evacuación de Aguas.

#### Protección Contra Incendios

Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre).

#### Protección ambiental y plantaciones

##### Normativa de montes, incendios y vías pecuarias

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales.

- Reglamento (CEE) 86/3528 del Consejo, de 17 de noviembre, sobre protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
  - Resolución de 26 de abril de 1988, de la Dirección General de Producción Agraria, por la cual se establecen normas para la señalización de las vías pecuarias.
  - Reglamento (CEE) 89/1613 del Consejo, sobre bosques y silvicultura por el que se modifica el reglamento 3528/86 relativo a la protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
  - Reglamento (CEE) 92/2158 del Consejo, de 23 de julio protección de los bosques comunitarios contra los incendios forestales.
  - Reglamento (CEE) 92/2157 del Consejo, de 23 de julio por el que se modifica el reglamento 3528/86 relativo protección de los bosques contra la contaminación atmosférica.
  - Ley 3/1993, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana y corrección de errores de 28 de enero de 1994.
  - Orden de 30 de marzo de 1994, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regulan las medidas generales para la prevención de incendios forestales.
  - Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
  - Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana.
  - Reglamento (CEE) 99/2278 de la Comisión, de 21 de Octubre por el que se establecen disposiciones de aplicación del anterior.
  - Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
  - Decreto 7/2004 de 23 de enero del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o sus alrededores.
  - Decreto 106/2004, de 25 de junio, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan General de Ordenación Forestal de la Comunitat Valenciana.
  - Decreto 82/2005, de 22 de abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana.
  - Real Decreto-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.
  - Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
  - Resolución de 4 de junio de 2006, del Conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan de prevención de incendios forestales del Parque Natural de la Albufera.
  - Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- Normativa de Control integrado de la Contaminación*
- Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.
  - Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación, modificada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
  - Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
  - Corrección de errores del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
  - Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación.

Normativa de aguas

- Ley de Aguas 29/1985 y disposiciones posteriores refundidas en el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de las Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 2/1992, de 26 de marzo, de Saneamiento de las Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 419/1993, de 26 de marzo, por el que se actualiza el importe de las sanciones establecidas en el artículo 109 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, y se modifican determinados artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, que modifica algunos artículos del Reglamento de Dominio Público Hidráulico
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y se desarrollan los Títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/185 de aguas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Resolución de 26 de abril de 2007, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, a probado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Normativa de patrimonio cultural

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, así como sus sucesivas modificaciones.
- Orden de 31 de julio de 1987, de la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia, por la que se regula la concesión de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas en la Comunidad Valenciana.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 7/2001, de 14 de mayo, de modificación de la Ley del Patrimonio del Estado, texto articulado aprobado por Decreto 1022/1964, de 15 de abril.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.
- Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

#### Normativa de contaminación acústica

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Decreto 524/2006, de 28 de abril, de modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 43/2008, de 11 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por

los vehículos a motor, y el Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.

#### Normativa de espacios naturales, flora y fauna

- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y Directiva de la Comisión 49/97/CE, de 29 de julio, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Orden de 20 de diciembre de 1985, de la Conselleria de Agricultura y Pesca, sobre protección de especies endémicas o amenazadas.
- Orden de 17 de marzo de 1987, de la Conselleria de Agricultura y Pesca, por la que se actualizan las valoraciones de las especies protegidas y no protegidas de la fauna en la Comunidad Valenciana.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y Directiva 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Decreto 218/1994, de 17 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que se crea la figura de protección de especies silvestres denominada microrreserva vegetal.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres).
- Real Decreto 1739/1997, de 20 de noviembre, sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (ce) 338/97, del con Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (ce) 338/97, del consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Acuerdo del Gobierno Valenciano, de 10 de julio de 2001, por el se aprueba la lista y delimitación de los Lugares de Interés Comunitario (LIC), como contribución a la constitución de la Red Natura 2000, para su remisión al Ministerio de Medio Ambiente, a los efectos de su propuesta a la Comisión Europea.
- Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 27 de noviembre de 2003, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se crea el Banco de Datos de la Biodiversidad de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección.
- Decreto 161/2004, de 3 de septiembre, del Consell de la Generalitat, de Regulación de los Parajes Naturales Municipales.
- Decreto 259/2004, de 19 de Noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba en Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de La Albufera.
- Decreto 65/2006, de 12 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla el régimen de protección de las cuevas y se aprueba el Catálogo de cuevas de la Comunidad Valenciana.
- Ley 4/2006, de 19 de mayo, de la Generalitat, de Patrimonio Arbóreo Monumental de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 151/2006, de 6 de octubre, del Consell, de modificación del Decreto 265/2004, de 3 de diciembre, del Consell, por el que se aprobó el Plan de Recuperación del Samaruc en la Comunitat Valenciana.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Decreto 9/2007, de 19 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Fartet en la Comunitat Valenciana.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

#### Normativa de residuos

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989, sobre la gestión de aceites usados, modificada por la Orden del 13 de junio de 1990.
- Orden 6/7/1994 de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regulan los Documentos de Control y Seguimiento de residuos tóxicos y peligrosos para emplear únicamente por pequeños productores de residuos.
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero de 1996, por el que se regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997 de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- Orden 15/10/1997 Documentos de Control y Seguimiento para emplear únicamente por pequeños productores. Modifica la Orden 6/7/1994.
- Orden 12/3/1998 de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/2000 de 12 de diciembre: de Residuos de la Comunidad Valenciana sobre el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos, así como la regulación de los suelos contaminados, derogada parcialmente por la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7 y posteriores modificaciones.
- Resolución de 8 de octubre de 2001, de la Secretaría General del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso 2001-2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, publicación de las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Corrección de errores en la Orden 12/3/2002. BOE 43, de 19-02-02; c.e.
- Decreto 2/2003 Reglamento sobre neumáticos fuera de uso en la Comunidad Valenciana.
- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por la que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998. BOE 54, de 04-03-06.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

#### Protección del medio atmosférico

- Decreto 1439/1972, de 25 de mayo sobre homologación de vehículos automóviles en lo que se refiere al ruido por ellos producido
- Decreto 833/1975 de 6 de Febrero que desarrolla la Ley 38/1972 sobre protección del ambiente atmosférico y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1613/1985 de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, que establece valores de calidad para el dióxido de nitrógeno y el plomo.
- Real Decreto 1321/1992 de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el RD 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación de dióxido de azufre y partículas en suspensión con el fin de adaptar la legislación española a la Directiva 80/779/CEE, de 15 de julio.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que deroga la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico y los anexos II y III del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

Normativa de planeamiento urbanístico, ordenación del territorio, paisaje y prevención de inundaciones

- Ley 16/2005, de 30 de diciembre, Urbanística Valenciana.
- Decreto 201/1998, de 15 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 26 de abril de 1999, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el Reglamento de Zonas de Ordenación Urbanística de la Comunidad Valenciana.
- Convenio Europeo del Paisaje, hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000.
- Acuerdo de 28 de enero de 2003, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).
- Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje.
- Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable.
- Ley 16/2005, de 30 de diciembre, de la Generalitat Valencia, Urbanística Valenciana.
- Decreto 67/2006, de 12 de mayo, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.
- Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana.

- Decreto 46/2008, de 11 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 67/2006, de 19 de mayo, del Consell, por el que se aprobó el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.

Así como las Ordenanzas Vigentes del Ayuntamiento de Sueca.

Plantaciones

Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Instrucción de carreteras Norma 7. Plantaciones en la zona de servidumbre de carreteras. Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Fourteenth International Botanical Congress, Berlin, 1987.

Normas British Standard (BS):

BS 3936: Nursery stocks.

BS 3969: 1990 Recommendations for turf of general landscape purposes.

BS 3975: Glosari for landscape work.

BS 4428: Código práctico para trabajos de jardinería y paisajismo.

BS 5837: Guía del arbolado en relación a la construcción.

Normas Deutsche Institut für Normung (DIN):

DIN 18196: Técnicas de vegetación en paisajismo: Plantas y trabajos de plantación. Calidad de las plantas.

DIN 18917: Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Rasen und Saatarbeiten.

DIN 18918: Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Ingenieurbiologische Sicherungs-bauweisen.

DIN 18920: Técnicas de vegetación en paisajismo, Protección de árboles, plantaciones y áreas de vegetación durante los trabajos de construcción.

Recomendaciones para la redacción de Proyectos de Plantaciones en carreteras, del M.O.P.U., 1984.

Orden del M.A. de 10 de marzo de 1947 por la que se reglamenta la instalación y explotación de viveros de plantas no forestales.

Orden del M.A. de 1 de junio de 1957 (B.O.E. /144) por la que se regula el cultivo de las variedades inscritas en el registro de variedades de plantas I.N.I.A.

Normas Internacionales para el Análisis de Semillas, International Seed Testing Association.

Orden del M.A.P.A. de 26 de julio de 1973 (B.O.E. 9/8/73) por la que se aprueba el reglamento general de control y certificación de semillas y plantas de vivero.

Orden del M.A.P.A. de 31 de julio de 1979 (B.O.E. 19/8/79) por la que se modifica el reglamento general de control y certificación de plantas de vivero.

Disposiciones del M.A.P.A. relativas a productos y tratamientos fertilizantes, en especial las Ordenes del 20 de junio de 1950 y 10 de julio de 1955.

Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña:

NTJ 03E: Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.

NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado.

NTJ 07A: Suministro del material vegetal. Calidad general.

NTJ 07D: Suministro de material vegetal. Arbolado de hoja caduca.

NTJ 07E: Suministro del material vegetal. Arbolado de hoja perenne.

NTJ 07F: Suministro del material vegetal. Arbustos.

NTJ 07G: Suministro del material vegetal. Matas y arbustos.

NTJ 07I: Suministro del material vegetal. Trepadoras.

NTJ 07V: Plantas Autóctonas para Revegetación.

NTJ 07Z: Transporte, recepción y acopio en viveros de obra.

NTJ 08B: Implantación del material vegetal. Trabajos de plantación.

NTJ 08E: Implantación del material vegetal. Transplante de grandes ejemplares.

NTJ 08S: Siembras y céspedes.

NTJ 12S-1: Obras de bioingeniería: técnicas de recubrimiento de taludes.

Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Decisión de la Comisión, de 16 de septiembre de 2002, por la que se establecen las disposiciones necesarias para las pruebas y análisis comparativos comunitarios de semillas y materiales de reproducción de determinados vegetales en virtud de las Directivas 66/401/CEE, 66/402/CEE, 68/193/CEE, 92/33/CEE, 2002/54/CE, 2002/55/CE, 2002/56/CE y 2002/57/CE del Consejo [notificada con el número C(2002) 3350].

Decisión de la Comisión, de 5 de septiembre de 2002, por la que se establecen las disposiciones necesarias para las pruebas y análisis comparativos comunitarios de materiales de reproducción de las plantas ornamentales en virtud de la Directiva 98/56/CE del Consejo [notificada con el número C(2002) 3300].

Directivas de la U.E. 66/404 71/161/CEE, incorporadas a la Legislación Española por las Ordenes Ministeriales 3079 y 3080 de 21 de enero de 1989, que regulan los contenidos genéticos mínimos y las normas de calidad que deben cumplir los materiales forestales de reproducción.

Real Decreto 2071/1993, de 26 de noviembre, relativo a las condiciones fitosanitarias de los materiales de reproducción.

Además de los anteriores, con carácter indicativo aunque en gran parte están recogidos en la legislación vigente, será conveniente tener en consideración la Directiva 89/440/CEE de la Unión Europea, relativa a los contratos de obras, y las Directivas 93/36/CEE y 93/37/CEE, que recogen los textos refundidos de las Directivas vigentes en materia de contrato de suministro y obras.

Como norma general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución y garantía de las obras y que guarden relación con ellas.

Cuando entre las condiciones especificadas en los documentos antes citados se produzca alguna diferencia o discrepancia, se aplicará, en primer lugar, las normativas de rango superior, en especial las que tienen carácter de Ley o Reglamento, y entre las de rango igual o inferior, lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, las más restrictivas de las establecidas en los Pliegos antes citados o, a falta de ellas, las que determine el Director de Obra. En cualquier caso, éste podrá determinar condiciones que modifiquen, completen o supriman las establecidas en los Pliegos y Normas antes citados, incluidas las especificaciones en el presente Pliego, siempre que no contravengan la legislación vigente.

De todos los pliegos, normas e instrucciones que se han citado, o en los que se citen más adelante en este Pliego, la versión aplicable será la vigente en el momento de ejecutar la obra.

## 1.6. UNIDADES DE MEDIDA

Se adoptan como unidades para el presente Pliego las pertenecientes al Sistema Internacional de Unidades de Medida (S.I.), declaradas de uso legal en España por la Ley 3/1985 de 18 de marzo, de Metrología. No obstante lo anterior, dado el sentido del orden de magnitud que en la actualidad posee el personal técnico de las obras, se admite igualmente el uso del sistema metro-kilopondio-segundo (MKS), aplicando a las unidades su correspondiente coeficiente de correlación.

## 1.7. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Las contradicciones entre los diferentes documentos del Proyecto y, en especial, entre los Planos de Proyecto y este Pliego, se resolverán con la prevalencia de este último documento, así como la del Proyecto frente a cualquier Pliego de carácter general.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en Planos de Proyecto, o viceversa, habrá de ser realizado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que esté suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta figure en el Cuadro de Precios.

Los posibles errores que pueda contener el Proyecto, no anularán el Contrato, sino en cuanto sean denunciados por una de las partes dentro de los dos meses siguientes a la fecha de firma del acta de replanteo y afecten, además, al conjunto de la obra en más de un 20 % del importe total del Contrato. En caso contrario, darán únicamente lugar a su rectificación, permaneciendo invariable el importe del contrato.

Las contraindicaciones, omisiones o errores que se adviertan en los Documentos del Proyecto, tanto por el Director de Obra como por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Las omisiones o descripciones erróneas en los Planos de Proyecto y en este Pliego que el contratista hubiera detectado, o presumido que existen, en el obligatorio examen de estos documentos, deberán ser comunicadas al Director de Obra de los trabajos en un plazo no superior a diez (10) días a partir de la fecha de entrega de la documentación al Contratista.

El Contratista será responsable de las consecuencias derivadas del incumplimiento o deficiencia en la revisión citada.

En el caso de existir contradicciones entre los diversos documentos del Proyecto, el orden de prevalencia entre ellos será el siguiente:

- 1º Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 2º Planos
- 3º Presupuesto

Las omisiones en estos documentos o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente mejorables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los documentos, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los documentos. Sólo si el detalle u obra menor omitida o incompleta tiene suficiente entidad a juicio de la Administración, podrá ser replanteada su inclusión en presupuestos.

## 2. DISPOSICIONES GENERALES

### 2.1. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos del Proyecto o cualquier otro complementario o anexo a éste que la Administración entregue al Contratista para la completa ejecución de la obra, puede tener carácter contractual, considerándose parte integrante del contrato, o meramente informativo. En principio, sin que la relación tenga carácter limitativo, estos serían:

#### A) DOCUMENTOS CONTRACTUALES

- Los principales documentos contractuales, aparte del presente Pliego, que lo es, serían:
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP)
- Pliego de Bases para Proyecto, Construcción y Montaje de Equipos (PBE)
- Planos incluidos como Documento nº 2 del Proyecto
- Planos Complementarios, según se definirá más adelante
- Planos modificados o adicionales en caso de existir
- Planos de liquidación confeccionados por la Administración
- Cuadro de Precios nº 1 (precios unitarios y partidas alzadas)
- Formulas de revisión de precios
- Importe del Presupuesto total de Ejecución Material
- Importe del Presupuesto total de Ejecución por Contrata
- Programa de trabajo, obligatorio en obras con período de realización superior al año.

#### B) DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Se consideran como tales el resto de documentos del Proyecto no relacionados anteriormente, la mayoría de los cuales se incluyen en la Memoria, tales como los Estudios Previos, informes geológicos y geotécnicos, procedencia de los materiales, diagramas de ejecución de la obra, justificación de precios, etc. Estos documentos contienen una opinión fundada de la Administración para la ejecución de las obras, pero no presupone que esta se responsabilice de la veracidad o exactitud de los datos allí contenidos.

Además del Proyecto en si, al contratista se le suministrarán, en caso de ser precisos, los siguientes documentos:

- Planos complementarios

Los entregará el Director de Obra de los trabajos al Contratista para complementar y ampliar los de Proyecto, en caso de que la información de estos se estime insuficiente durante el transcurso de las obras.

- Planos modificados

Sustituirán a los de proyecto y los complementarios cuando se hayan introducido modificaciones en estos.

- Planos adicionales

Se entregarán en caso de incluirse obras complementarias que no figuraban en el proyecto inicial y que hayan sido aprobadas por la Administración e incluirán los detalles de estas.

- Planos de liquidación

En su caso, serán confeccionados por la Administración en base a los datos tomados de campo contradictoriamente entre la Dirección y el Contratista.

Con una antelación mínima de noventa (90) días a la fecha de iniciación que figure en el programa de trabajos vigente para cada obra parcial o trabajo, el Contratista deberá solicitar al Director de Obra los posibles planos complementarios o, en su caso, los modificados o adicionales, que deberán ser entregados por este antes de treinta (30) días de la referida fecha de iniciación.

## 2.2. CONOCIMIENTO DEL LUGAR Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS OBRAS

El Contratista, cuando formula la oferta para la licitación de la obra, está obligado a inspeccionar y estudiar el emplazamiento de estas y sus alrededores, así como el entorno y circunstancias naturales, sociales y económicas en que se insertan y la procedencia de los materiales a emplear en su ejecución.

De esta forma, en ningún caso se podrán alegar causas de desconocimiento o ausencia de información para variar o rechazar las condiciones técnicas, económicas o de plazos de las obras contratadas, siendo cualquier perturbación por esta causa imputable al Contratista.

## 2.3. REPLANTEO DE LA OBRA Y ACTA DE COMPROBACIÓN

En el plazo de un (1) mes, a partir de la fecha de formalización del contrato de obras, se comprobará el replanteo general de los ejes de referencia de las obras que avalan sus principales características geométricas, hecho previamente a la licitación, levantándose la correspondiente acta firmada por ambas partes, uno de cuyos ejemplares se remitirá al órgano que celebró el contrato. La incomparecencia del Contratista, o su representante, a este acto, sin causa justificada, se considerará incumplimiento de contrato.

En caso de producirse reservas sobre las obras, por cualquiera de las partes, se hará constar en el acta, produciéndose la suspensión temporal de las obras a todos los efectos legales, salvo reservas infundadas por parte del Contratista, hasta la resolución de estas por el órgano que celebró el contrato. Pasados seis (6) meses sin resolución, la suspensión pasará a definitiva y el Contratista tendrá derecho a las indemnizaciones legales.

Si como consecuencia de la comprobación del replanteo, se deduce la modificación de las obras, el Director de Obra redactará un informe en el plazo de quince (15) días que remitirá a la Administración, quedando suspendidas temporal o parcialmente las obras afectadas hasta la resolución de este, e iniciándose en las partes no afectadas. Una vez aprobado el Proyecto Modificado o rechazada la modificación, comenzarán a contar los plazos de las obras suspendidas.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de materiales, los de su propio personal y los de los representantes de la Administración que sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo, debiendo hacer efectivos estos últimos en el mes siguiente a cuando se hayan producido.

El Contratista se hará responsable de la conservación de los vértices y demás señales para el replanteo. Si durante el transcurso de las obras se destruyeran algunos de ellos que no hubieran sido

restituidos de acuerdo con el Director de Obra por otro punto fijo, serán de responsabilidad del Contratista los retrasos que pudieran originarse en la obra por este motivo, y de su cuenta los gastos que diese lugar la determinación y colocación de un nuevo vértice.

## 2.4. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS

La firma y conformidad, por ambas partes, del Acta de Comprobación del Replanteo implica el comienzo de la ejecución del contrato de obras, empezando a contar el plazo de realización a partir del día siguiente a su firma. En esta misma acta se hará constar, por parte del Director de Obra, la autorización para el inicio de las obras.

En caso de producirse reservas en el Acta de Comprobación del Replanteo y la consecuente suspensión temporal de las obras, la autorización de inicio se incluirá en la comunicación de resolución, en caso de que esta sea favorable a la continuación, comenzando a contar el plazo de realización a partir del día siguiente a la notificación de esta.

Si se hubiera producido una suspensión parcial o total como consecuencia de la necesidad de realizar modificaciones, la autorización de inicio se remitirá una vez se apruebe el consiguiente Proyecto Modificado, incluyéndose en el Acta del nuevo replanteo.

## 2.5. PLAZOS DE EJECUCIÓN

Para la realización de las obras objeto del Proyecto se ha fijado un plazo total de realización de catorce (14) meses, contados a partir del día siguiente a la recepción de la autorización de inicio de las obras.

En este plazo se consideran dos periodos bien diferenciados, uno de doce (12) meses para ejecución y puesta a punto de las obras e instalaciones y otro de dos (2) meses para pruebas de funcionamiento, que se iniciarán al término del período anterior.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados, en su caso, para la ejecución sucesiva de la obra y el general para su total realización. El incumplimiento de estos plazos sin causa justificada y autorización de prorrogar por parte de la Administración, podrá dar lugar a la resolución del Contrato con pérdida de fianza o a la aplicación de las penalizaciones contempladas en el vigente RGLCAP, sin requerir interpelación o intimación previa por parte de la Administración.

## 2.6. ESTUDIO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a elaborar un Estudio de Ejecución de las Obras en un plazo no superior a cuarenta y cinco (45) días contados a partir del siguiente a la notificación de autorización para iniciar las obras. Este estudio será sometido a la aprobación del Director de los trabajos, que podrá ordenar las modificaciones que estime pertinentes, subsanables en los quince (15) días siguientes a la notificación de estas.

El mencionado estudio estará formado por los escritos, gráficos y planos necesarios para definir y justificar, de forma precisa, la planificación de la ejecución de las obras, los métodos de construcción, la organización del Contratista, las instalaciones, medios y equipos previstos y los rendimientos prácticos adoptados, así como la procedencia de los materiales, la relación de maquinaria y cuantas circunstancias se consideren relevantes para el conocimiento del método previsto para abordar los trabajos.

Todas las circunstancias reflejadas en el Estudio de Ejecución serán conformes a Proyecto y de condición no inferior a lo que figure en la oferta que presentó el Contratista en la licitación del concurso de la obra, incluso en lo que respecta a las posibles condiciones adicionales o mejoras que pudieran haberse dado.

Sin incurrir en ningún tipo de limitación y estando sometido al criterio del Director de Obra, el Estudio de Ejecución deberá contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Descripción y justificación de los procesos de ejecución
- Organización del personal técnico superior y medio
- Procedencia, características, suministro, acopios y control de los materiales
- Accesos y obras auxiliares
- Desvíos necesarios
- Instalaciones auxiliares de obra, al menos a nivel anteproyecto
- Características y disponibilidad de la maquinaria y medios auxiliares

- Trabajos subcontratados
- Medios de transporte y telecomunicación
- Relación de servicios afectados y planes de reposición
- Planes para la obtención de permisos, en su caso

La aprobación del Estudio, por parte del Director de Obra, no exime ni modifica las obligaciones del Contratista de ejecutar las obras en las condiciones y plazos establecidos en los documentos del Contrato.

Todos los gastos originados en la realización del Estudio de Ejecución se considerarán incluidos en el precio de Contrato, por lo que no serán objeto de abono adicional.

## 2.7. PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo en el plazo de un (1) mes contado a partir del día siguiente a la recepción de la autorización para iniciar las obras. Este habrá de ser compatible con el plazo total y plazos parciales indicados en este mismo Pliego, teniendo en cuenta las holguras necesarias para cubrir las posibles contingencias, predecibles por la práctica habitual según el tipo de obra.

El Programa se confeccionará de conformidad con el Estudio de Ejecución y con las indicaciones que a este aporte el Director de Obra, conteniendo, como mínimo:

- Descripción y ordenación en partes de las unidades que integran el proyecto, con expresión de su volumen.
- Determinación del personal y características. Tiempo de permanencia.
- Materiales a emplear. Fabricante. Procedencia. Características. Certificados de calidad. Ensayos previos.
- Maquinaria a disposición de obra. Marca. Modelo. Características. Permanencia en obra.
- Organización de los trabajos y rendimientos.

- Estimación, en días calendario, de los plazos de ejecución de las diferentes obras o partes, fechas de inicio y terminación.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada.
- Gráficos de las diferentes actividades o trabajos.
- Descripción y número de ensayos en cada fase.
- Medidas para prevención de accidentes

Una vez efectuado el estudio de detalle de la fauna afectada por la actuación, se adaptará el calendario de las obras al periodo reproductor de las aves acuáticas presentes en el ámbito del proyecto.

No obstante lo anterior, el Director de Obra podrá determinar las partes de obra y actividades que, de manera explícita, figuren en el Programa de trabajo y los posibles programas específicos de partes de obra.

El programa de trabajo incluirá diagramas de barras, tipo Gantt, y gráficos de programación, tipo PERT, para una mejor comprensión de la interrelación de actividades, a la vez que deberá tener en cuenta los tiempos que la Dirección precise para inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas de su competencia.

El Programa de trabajo tiene carácter contractual, y como tal, obliga al Contratista a su estricto cumplimiento, según previene el artículo 132 y 144 del RGLCAP, siendo objeto su incumplimiento de las sanciones o penalidades que la Administración establezca en las cláusulas del contrato de las obras. No obstante, será revisado trimestralmente o cuando lo exija el Director de Obra, modificando y actualizando sus posibles desviaciones, siempre con la aprobación, por escrito, del Director de Obra.

En este sentido, las alteraciones al programa de trabajo que considere necesario realizar el Jefe de Obra, serán propuestas al Director de Obra, el cual las admitirá, rechazará o modificará. En el primer caso, pasarán a ser parte del Plan de Obra y, en consecuencia, obligatorias para el Contratista. En el segundo caso, seguirá en pleno vigor el Plan de Obra que, para la obra objeto de la petición de alteración, estuviese vigente. En el tercer caso, si el Contratista admite las modificaciones propuestas por el Director de Obra, éstas pasarán a ser parte integrante del Plan de Obra, como en el

primer caso, y si no es así, seguirá vigente el Plan de Obra previamente existente, como en el segundo caso.

El Contratista deberá comunicar por escrito al Director de Obra la terminación de cada fase de trabajo que se considere en el Programa, para su aprobación y autorización de la siguiente. En caso de no tratarse de fases sucesivas, siempre se solicitará el permiso de inicio y terminación.

En caso de que el Director de Obra compruebe la insuficiencia de medios para el correcto fin de las obras, tanto a nivel general como de cualquier tajo en particular, aunque se estuviera cumpliendo lo previsto en el Programa de Trabajo, podrá solicitar el incremento de los recursos humanos o materiales asignados a la obra, debiendo el Contratista proceder a su asignación de forma inmediata.

## 2.8. PROGRAMA DE PLANOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA

A petición de la Dirección de Obras, el Contratista está obligado a suministrar a esta los planos y documentación necesaria para definir totalmente el conjunto de la obra a realizar, sus instalaciones auxiliares, la forma de realización y los procesos de explotación, así como cualquier proceso o alteración complementaria que se pudiera derivar de la ejecución o explotación de las obras, incluso completando hasta el detalle necesario los planos y documentos suministrados por la Administración. Los planos, datos de Proyecto, instrucciones de funcionamiento o explotación, catálogos, etc., que se deben suministrar como consecuencia de esta obligación, lo serán, como mínimo, un (1) mes antes de la realización o instalación, de cara a que pueda ser revisada y autorizada por el Director de Obra.

Las cotas de los Planos se referirán a las medidas a escala. Los Planos a mayor escala deberán ser preferidos a los de menor escala. Toda la documentación entregada debe estar firmada por el Contratista o su representante, avalando que ha sido revisada y comprobada por este y es correcta para su utilización en la obra. Se excluyen de este requisito los planos de indudable carácter informativo.

Con carácter mínimo y sin que esto suponga ningún tipo de limitación, el Contratista está obligado a suministrar:

- Planos del Contratista relativos a la obra definitiva

Considerando como tales los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por el Director de Obra.

- Planos de instalaciones de obra, obra y medios auxiliares

Incluye los planos de generales y de detalle para la construcción de las obras e instalaciones auxiliares que requiera el Director de Obra, debiendo el Contratista mantener actualizados estos planos permanentemente.

- Planos y datos de los trabajos a realizar por subcontratistas

El Contratista está obligado a presentar, para su aprobación, los planos, prescripciones técnicas e información complementaria de la ejecución y control de los trabajos realizados por subcontratistas especializados. Si estas tareas no estuvieran recogidas en el programa de trabajo, deberá hacerse y no se podrán comenzar hasta obtener la aprobación del Director de Obra.

- Planos de construcción en taller de elementos eléctricos y mecánicos

Antes de iniciar la construcción o fabricación del material, el Contratista deberá remitir para su aprobación, al Director de Obra, los cálculos, las especificaciones técnicas y los planos de los equipos a montar.

En base a lo antes expuesto, transcurrido un mes desde la notificación de la autorización para el inicio de las obras, junto con el Programa de Trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el Programa de realización de los planos que se propone entregar, indicando las fechas de entrega de cada uno de estos. Mientras dure el contrato, el Contratista revisará cada tres meses el Programa de Planos, sometiendo a la aprobación del Director de Obra la revisión efectuada, o comunicando por escrito la ausencia de modificaciones.

#### OFICINAS, PERSONAL TÉCNICO Y RESPONSABLE DE LA CONTRATA

Será obligatorio que, durante el tiempo que esté activa la ejecución, el Contratista mantenga abierta una oficina de obra, con los medios materiales suficientes, próxima o en el emplazamiento de las obras. A esta oficina estarán adscritos y con residencia permanente todos los técnicos de obra durante el tiempo que estén actuando en esta. Tanto el emplazamiento de la oficina como los medios materiales con que se dote y los técnicos adscritos deberán tener la aprobación del Director de Obra, por lo que todos estos términos le deberán ser comunicados por escrito previamente al inicio de las obras y deberán coincidir, como mínimo, con lo ofertado por el Contratista en la proposición que sirvió de base a la adjudicación.

Además de los medios materiales, el Contratista presentará la relación nominal y titulación de los facultativos adscritos que, a las ordenes del Delegado, cuya titulación deberá ser obligatoriamente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con titulación oficial española o de algún país miembro de la Unión Europea, serán responsables directos de los distintos trabajos o zonas de la obra. El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

El Director de Obra podrá suspender los trabajos, sin que por ello se deduzca alteración alguna de los términos o plazos del Contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos, siendo el Contratista responsable de los efectos causados. Este deberá dar cuenta previa, con una antelación mínima de quince (15) días, de cualquier cambio que tenga lugar durante el tiempo de vigencia del contrato, sometiendo las posibles sustituciones a la aprobación del Director de Obra.

Los técnicos adscritos a la obra no podrán ausentarse, salvo causa justificada, durante el tiempo estipulado para su permanencia en obra, por un plazo superior a los diez (10) días mensuales, con un máximo de veinte (20) trimestrales, salvo el período legal de descanso vacacional, que se disfrutará en un solo plazo y con la autorización previa del Director de Obra, que podrá exigir su sustitución temporal por un técnico de igual o superior experiencia.

El técnico Delegado del Contratista asumirá la responsabilidad de la ejecución de acuerdo a los términos expresados en Proyecto o indicados por el Director de Obra, relacionándose directamente con este.

#### 2.9. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA

Como ya se menciona en otros apartados de este Pliego, la Administración nombrará a un representante suyo, que tendrá el poder máximo decisorio respecto de la presente obra, al cual se denomina en el presente documento Director de Obra.

A su vez, el Contratista nombrará un representante suyo, el cual tendrá la máxima responsabilidad, en nombre de este, en la ejecución de los trabajos, y que atenderá siempre y exactamente las órdenes del Director de Obra. Al representante máximo del Contratista se le denomina en el presente Pliego, Jefe de Obra.

En el caso de contradicción o discrepancia entre los documentos del Proyecto, y por encima del orden de prelación establecido en este Pliego, así como en las omisiones, errores o partes sin defi-

nir suficientemente que contenga el presente Proyecto, el criterio a seguir será el que establezca el Director de Obra.

## 2.10. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El máximo responsable de la correcta realización de las obras será el Facultativo de la Administración Director de Obra que con titulación adecuada y suficiente será designado por el Órgano de contratación de la obra y comunicado al Contratista antes de la fecha de comprobación del replanteo.

Para el desempeño de sus funciones, el Director de Obra podrá designar los colaboradores a sus órdenes que estime necesarios, con atribuciones en función de sus títulos y conocimientos, que le serán comunicados al Contratista por este, una vez que sea nombrado, formando con él la Dirección de Obra.

Cualquier variación respecto al Director de Obra, o su equipo de colaboradores, que se produzca en el transcurso de los trabajos será comunicada por escrito al Contratista, bien por el Director de Obra si la variación es en su equipo o bien por el Órgano de Contratación si la variación ocurre respecto al Director de Obra.

## 2.11. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La Administración contratante ejercerá, de una manera continuada y directa, la inspección de las obras durante todo el período de su ejecución, e incluso durante el período de garantía si lo considerase preciso. Esta inspección la podrá realizar a través del Director de Obra o, complementariamente, a través de sus Órganos o representantes.

El Contratista, Jefe de Obra o representante, estará obligado a acompañar al personal antes referido en sus visitas de inspección, proporcionándole toda clase de facilidades para esta, sin que por este motivo pueda generarse contrapartida económica alguna diferente a lo pactado en Contrato.

El Contratista mantendrá en buen estado los accesos a obra de cara a las inspecciones, dotando la obra de escaleras, andamios y cualquier otra instalación necesaria para que la totalidad de la obra ejecutada sea visitable en su integridad. No se recibirá ninguna obra que, en todas sus partes, reúna estas circunstancias.

## 2.12. ÓRDENES AL CONTRATISTA

Se abrirá un Libro de Ordenes de la obra con la misma fecha de comprobación del replanteo, estando este necesariamente diligenciado por el Organismo contratante y permanecerá abierto hasta la fecha de recepción de la obra.

Durante el período que permanezca abierto el Libro, tanto el Director de Obra como el Contratista, o su Delegado en nombre de este, están obligados a transcribir en este las órdenes dadas y recibidas, respectivamente, respaldadas con sus firmas, permaneciendo el Libro, en todo momento, a disposición del Director de Obra. Las transcripciones de órdenes que refleje el Contratista en el Libro, requerirán la posterior autorización firmada de la Dirección.

Una vez finalizadas las obras, el Libro de órdenes pasará a poder de la Administración, aunque siempre estará a disposición del Contratista para su consulta.

## 2.13. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Director de Obra llevará un Libro de Incidencias de las Obras en el que reflejará todos los acontecimientos relevantes que acontezcan o incidan en el desarrollo de las obras y que este considere útil transcribir.

El Contratista está obligado a suministrar a la Dirección cuantos datos le sean demandados para que este pueda reflejar correctamente las incidencias que estime oportunas. Podrá solicitar la firma del Contratista o su representante, si lo estima oportuno, a modo de acuse de recibo de la incidencia, independientemente de que el Contratista pueda mostrar su acuerdo o desacuerdo a esta.

## 2.14. SEÑALIZACIÓN, POLICÍA, LIMPIEZA Y RETIRADA DE MATERIALES

Independientemente de que estén, o no, incluidas en presupuesto las partidas destinadas a este concepto, total o parcialmente, serán de cuenta del Contratista la responsabilidad, instalación y gastos derivados de la correcta señalización de las obras, tanto en cuanto a los accesos como en el área que ocupen los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la realización, acopios o cualquier circunstancia aneja, tanto en el área propiamente dicha como en sus lindes e inmediaciones, acatando las indicaciones del Director de Obra en este sentido e incluso las correcciones que se pudieran ordenar sobre lo realizado. El Contratista, no obstante, deberá cubrir cualquier posible incidencia con un seguro de responsabilidad civil de cuantías suficientes, tanto frente a terceros como respecto al personal o bienes implicados en la obra.

A medida que avancen los trabajos y de forma inmediata a su innecesidad, el Contratista deberá proceder por su cuenta y sin que derive obligación económica alguna distinta del contrato firmado, a la policía de las obras y retirada de los materiales que ya no tengan empleo en la obra, asumiendo todas las responsabilidades derivadas del incumplimiento o retraso en estas funciones.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos, caminos de obra y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de la recepción de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, restituyendo la vegetación y el entorno circundante de forma similar a la existente antes de las obras, al menos en el mayor grado en que sea viable.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abono extraordinario por su realización.

#### **2.15. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

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

Los servicios públicos o privados que resulten dañados serán reparados, con cargo al Contratista, de manera inmediata, al igual que las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, igualmente a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable, todo ellos con cargo al Contratista.

Si este no respondiera de forma inmediata a la reparación, subsanación o indemnización de los daños causados, el Director de Obra podrá, si lo estima conveniente y adecuado, ordenar la reparación o subsanación por parte de la Administración o terceras personas, físicas o jurídicas, cargando la totalidad de los gastos generados, incluso los del propio Director de Obra o colaboradores, al Contratista.

Con objeto de cubrir estos posibles daños, como ya se ha mencionado anteriormente en este Pliego, el Contratista estará obligado a mantener un seguro de responsabilidad civil y penal, con cuantías y alcances suficientemente amplios para cubrir cualquier eventualidad, derivándose las responsabilidades jurídicas a que hubiese lugar por el incumplimiento de esta cláusula.

#### **2.16. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo por escrito del Director de Obra, salvo aquellas cuya condición de subcontratada haya sido mencionada en la oferta presentada por el Contratista a la licitación y sea base de la adjudicación, siempre y cuando en esta se defina claramente el alcance de la subcontrata, las características del subcontratista, su solvencia técnica y financiera y los medios a aplicar. Si las características del cedente han sido determinantes para la adjudicación de la obra, en la parte a subcontratar, no se autorizará su subcontrata.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando todos los datos necesarios sobre este subcontrato, las características del subcontratista, su solvencia técnica y económica y los medios a aplicar, así como la organización que mantendrá el subcontratista y su integración en el resto de tajos. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual plena sobre la obra ejecutada por subcontratación y las actuaciones derivadas de la presencia o actuación del subcontratista, de acuerdo a la legislación vigente.

En ningún caso se admitirá un nivel de subcontrata de obras que, consideradas en conjunto, supongan más del 50% del total de estas. La cesión de parte de las obras incluidas en este Proyecto se realizará, obligatoriamente y en todos los casos, mediante escritura pública.

#### **2.17. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio e instalaciones sanitarias, redes de energía, aguas, saneamiento, comunicaciones, etc. que sean necesarias.

Tanto la implantación como la retirada de estas instalaciones estarán supeditadas a la aprobación del Director de Obra.

A la terminación de la obra, obligatoriamente, tendrán que ser retiradas estas instalaciones por el Contratista, quien además se responsabilizará de la limpieza y restauración de los lugares ocupados

por las mismas, dejándolos, en la mayor medida posible, en un estado similar o mejor a como se encontraban previamente a la ocupación.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta (30) días a partir de la recepción de las obras, si el Contratista no hubiese procedido a la retirada de las sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., el Director de Obra puede ordenar su retirada y almacenamiento por cuenta de este, que asumirá cualquier contrapartida económica que se origine, así como las responsabilidades que se pudieran derivar.

## 2.18. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS

Se establecen como causas de resolución del contrato que afecta a estas obras las siguientes:

- Incumplimiento de las cláusulas del contrato, plazos, prescripciones específicas o la normativa que afecta a la realización de las obras, por parte del Contratista.
- Modificaciones del proyecto, siempre que se consideren necesarias y justificadas por parte del Director de Obra, que afecten sustancialmente al alcance y objetivos de este o a su cuantía económica en más de un 20% del precio total fijado.
- La suspensión total de las obras, o parcial por más de un año, por parte del Director de Obra.
- La muerte, en caso de empresario individual, o extinción de personalidad jurídica del Contratista, al igual que su quiebra o suspensión de pagos.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.

La resolución por incumplimiento de contrato por parte de la Administración o el Contratista dará lugar a las indemnizaciones por daños y perjuicios a que hubiese lugar y, en el caso del Contratista, a la ejecución de la fianza depositada para la realización de la obra, al igual que en el caso de resolución por quiebra.

La resolución por suspensión de las obras obligará a la Administración al abono de la obra realmente ejecutada y al abono del beneficio industrial del resto, considerando como tal el 6% del Presupuesto de Ejecución Material disminuido en el porcentaje correspondiente a la baja de licitación.

La resolución por muerte o pérdida de la personalidad jurídica podrá originar, excepcionalmente, el traspaso del Contrato, con todas sus condiciones, a los herederos o propietarios de derechos, siempre previo informe a favor de este acto por parte de la Administración.

En caso de resolución por causa imputable al Contratista, las instalaciones auxiliares de la obra podrán ser utilizadas, libre y gratuitamente, por la Administración para la correcta terminación de las obras, pasando a propiedad del Contratista una vez terminadas las obras, pero sin tener derecho, en ningún caso, a reclamación o indemnización alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

## 2.19. AVISO DE TERMINACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Con una antelación mínima de cuarenta y cinco (45) días a la fecha prevista para la terminación de las obras, el Contratista notificará por escrito a la Dirección dicha fecha, para que éste, si la encuentra conforme, la eleve al Órgano de contratación para que este designe un representante para el acto de la recepción de las obras.

El representante designado por la Administración notificará por escrito la fecha que fije para realizar el acto de Recepción de las obras, que, necesariamente, se situará dentro del mes siguiente a la aceptada como fecha de finalización, teniendo derecho el Contratista a indemnización de perjuicios si se sobrepasará este plazo por causa imputable a la Administración.

El Contratista deberá concurrir al acto de Recepción por si mismo o a través de su representante, sin que su concurrencia origine devengo económico extraordinario alguno. La inasistencia de este le hará perder el derecho a cualquier reclamación sobre lo reflejado en el acta, y en especial a las observaciones sobre el estado de la obra o acciones a ejecutar durante el período de conservación.

De la Recepción se extenderá acta por triplicado firmadas por el Director de Obra, el representante en dicho acto designado por la Administración y el Contratista o su representante. La inasistencia del Contratista no invalidará el acta, que le será remitida por el Director de Obra con acuse de recibo.

Si del acto se deduce la correcta ejecución de las obras, de acuerdo a lo estipulado en el Proyecto, y su adecuado estado de conservación, estas se darán por recibidas, detallando las que son objeto de esta recepción y haciendo constar que los efectos de ésta no son otros que el de iniciar el comienzo del plazo de garantía de las obras. Salvo causa muy justificada aprobada por el Director de Obra, no se realizarán recepciones parciales, debiendo hacerse para la totalidad de la obra.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, bien por mal estado o por inadaptación al Proyecto, se hará constar esta circunstancia en Acta sin formalizar en ella su recepción, procediendo, de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra, a consignar en la misma las instrucciones detalladas y precisas para su subsanación, a la vez que se establece un nuevo plazo para llevar a cabo ésta, transcurrido el cual, se procederá de nuevo a la recepción. Si el Contratista, durante el plazo concedido, no realizará la subsanación exigida, se rescindirá la contrata con pérdida de fianza, a no ser que se estime procedente y absolutamente justificado concederle otro nuevo plazo, que será improrrogable. Los plazos extraordinarios concedidos al Contratista en la Recepción por causas imputables a éste, no le eximen de las sanciones o indemnizaciones que le pudiera exigir la Administración por los perjuicios causados por el retraso.

## 2.20. MEDICIÓN GENERAL Y LIQUIDACIÓN

Una vez recibidas las obras y dentro del plazo de un (1) mes a partir de la fecha de levantamiento del Acta de Recepción, el Director de Obra fijará la fecha de inicio de los trabajos de Medición General que este realizará, incluida también dentro de este plazo, notificándolo por escrito al Contratista para que él o su representante estén presentes en los trabajos. La incomparecencia de este originará la pérdida a cualquier derecho de reclamación sobre la medición de la obra, las observaciones o consecuencias que genere.

Serán documentos base en la Medición General los de la comprobación del replanteo, los replanteos y mediciones parciales, si los hubiese y estuvieran aceptados por la Dirección, los documentos validados por la Dirección modificatorios del Proyecto y este en sí, los Libros de Incidencias y de Ordenes y todo aquel documento que estime necesario incorporar el Director de Obra.

Del acto de Medición General se levantará la correspondiente acta por triplicado, firmada por el Director de Obra y el Contratista o su representante, uno de cuyos ejemplares será remitido al Organismo contratante. La inasistencia del Contratista no desvirtuará los efectos del acta, que le será remitida con acuse de recibo. Las reclamaciones del Contratista contra el acta las remitirá, dentro del plazo de un (1) mes desde la fecha de levantamiento del acta, por escrito dirigido al Órgano contratante, tramitado a través del Director de Obra, siendo este Órgano el que resolverá previa consulta e informe del Director en un plazo similar de un (1) mes a partir de la fecha de reclamación.

Una vez aceptado el resultado de la Medición General, o resueltas las reclamaciones, en su caso, y en un plazo no superior a un (1) mes desde el acta de medición o resolución de alegaciones, el Director de Obra formulará la Liquidación en base a ésta, aplicando los precios y condiciones económicas del Contrato. La Liquidación le será remitida al Contratista por el Director de Obra, pudiendo

este realizar las alegaciones que estime oportunas en plazos y condiciones similares a lo descrito para el acta de Medición General.

## 2.21. PLAZO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Se establece un período de garantía de un (1) año contado a partir de la fecha de levantamiento del acta de Recepción, durante el cual el Contratista será responsable de la vigilancia y policía de las obras realizadas, así como de su conservación y reparación para el mantenimiento del estado y aspecto de recepción y de la subsanación de los posibles vicios ocultos o reparación de deficiencias no detectadas en la recepción pero puestas a descubierto por el uso o inspección de las instalaciones, aún cuando no estuvieran contempladas en Proyecto pero fueran necesarias para el adecuado fin de las obras.

Para cumplir los fines anteriores el Contratista deberá tener dispuesto el personal, maquinaria y medios necesarios durante este período, debiendo presentar al Director de Obra para su aprobación, previamente al inicio del Plazo de Garantía, el Programa de Conservación de las obras, sobre el que el Director de Obra podrá realizar las puntualizaciones lógicas que estime conveniente.

El Contratista responderá económica y legalmente, frente a la Administración, usuarios o terceros, de los daños y deterioros que pudieran producirse durante el Plazo de Garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso de la entidad explotadora de las instalaciones o los usuarios, en cuyo caso se le reembolsará la cuantía económica derivada del restablecimiento de las condiciones adecuadas, pero sin quedar exonerado de la obligación de llevar a cabo los trabajos necesarios.

## 2.22. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

Para la creación de un precio contradictorio se pedirán presupuestos a varios fabricantes por parte del contratista y de la dirección facultativa, ajustando el nuevo precio a crear según estos presupuestos a los precios del mercado.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 158 del R.G.C.

**2.23. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

**2.24. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Serán de aplicación los artículos 155, 156 y 157 del R.G.C.

### 3. **OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS**

#### 3.1. **PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS**

Salvo casos de fuerza mayor, la ejecución de las obras contratadas se realizará a riesgo y ventura del Contratista, que no tendrá derecho a indemnización por pérdidas y averías en las obras. Únicamente se considerarán causas de fuerza mayor a efectos de eximirle de la pérdida del derecho de indemnización los siguientes:

- Incendios causados por descargas atmosféricas
- Daños causados por terremotos y maremotos
- Los que provengan de movimientos del terreno en que están asentadas las obras, siempre que estos sean técnicamente imprevisibles.
- Los destrozos causados en tiempos de guerra, sediciones o robos tumultuosos
- Inundaciones catastróficas en las que no concurra incumplimiento del Contratista por mala protección de las obras.

Para poder obviar las responsabilidades contempladas en los casos anteriores, es necesario que el Contratista haya adoptado, como mínimo, las siguientes precauciones:

- Precauciones y medidas contempladas en los distintos reglamentos para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y tele-fónicas, en el almacenamiento y uso de explosivos, carburantes, gases y cualquier materia inflamable, deflagrante o detonante.
- El reconocimiento previo del terreno y su observación durante la ejecución de las obras, especialmente en los puntos en que, por causas naturales o efectos de los propios trabajos, sean previsibles los movimientos de terreno no controlados, realizando las protecciones, entibaciones y medidas de seguridad que técnicamente se requieran.
- El conocimiento meteorológico e hidrológico de la zona de las obras, la construcción de ataguías y cuantas obras de defensa sean necesarias técnicamente, de acuerdo a los caudales

máximos de avenida y niveles máximos de agua expresados en los documentos del proyecto o, en su defecto, los que fije el Director de Obra, siempre notificados por escrito al Contratista previamente al inicio de las obras de defensa.

En caso de ocurrencia de pérdidas o averías, si el Contratista pensara que le es de aplicación alguno de los supuestos antes comentados, lo notificará al Director de Obra en un plazo no superior al mes de la ocurrencia del hecho, indicando los fundamentos del hecho, las medidas que se habían adoptado, los daños sufridos y la valoración de los mismos. El Director de Obra examinará el hecho sobre el terreno y elaborará un informe sobre la procedencia o no de la indemnización, que elevará al Órgano contratante para su dictamen.

#### 3.2. **DAÑOS Y PERJUICIOS**

Serán de cuenta del Contratista todas las indemnizaciones por daños causados a terceros originados o derivados de la ejecución de las obras. Si estos son consecuencia directa de una orden emanada de la Administración o de vicios del Proyecto, esta será responsable dentro de los límites establecidos en la vigente Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado.

Las reclamaciones por terceros serán presentadas en el plazo de un año desde la fecha de ocurrencia de los daños que causaron el perjuicio, frente al Órgano de contratación de las obras que resolverá, previa audiencia al Director de Obra y Contratista, sobre la procedencia, cuantía y parte responsable, cabiendo contra este acto recurso ante la jurisdicción contencioso-administrativa.

Igualmente, será obligación del Contratista indemnizar los daños que cause a la Administración o al personal dependiente de esta por iguales causas y con las mismas excepciones comentadas en los párrafos anteriores.

#### 3.3. **RECLUTAMIENTO DE PERSONAL, OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES**

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad y dependencia, el reclutamiento del personal preciso para el completo desarrollo de la obra, en todas sus fases y para todas las actividades, directas asociadas o complementarias que le correspondan, debiendo necesariamente adaptarse a lo establecido en el Proyecto y el contrato que lo rige y las condiciones establecidas en la normativa laboral vigente en el momento de realización de las obras.

Aparte del personal de ejecución de obra y el de control y organización de este, que se dispondrá, como mínimo, en el número y cualificación establecida en los documentos del proyecto o lo que haya podido indicar el Contratista en la oferta presentada para la ejecución de las obras que ha

servido de base para la adjudicación o, en cualquier caso, lo que la práctica habitual dictamine para la correcta ejecución de los distintos tipos de obra o actividades.

Independientemente de lo anterior, el Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, para el auxilio a la Dirección en la toma de datos de las relaciones valoradas de obra y para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra, así como cualquier otra tarea que redunde en la adecuada calidad de las obras.

Si el Director de Obra lo estima pertinente, el Contratista entregará mensualmente al Director de Obra la relación numérica o nominal del personal empleado en la obra, clasificado por aéreas de trabajo, categorías profesionales y tipo de actividad, teniendo a disposición de este la documentación necesaria para acreditar, en cualquier momento que se le solicite, el cumplimiento de la normativa laboral vigente.

El Contratista será responsable del cumplimiento de los preceptos indicados anteriormente en aquellas partes de obra que subcontrate a terceros, asumiendo frente a la Administración las consecuencias derivadas del incumplimiento de estas por parte del subcontratista.

En lo concerniente a Seguridad e Higiene en el trabajo, será de aplicación lo establecido en la normativa vigente y el siguiente artículo de este Pliego.

### 3.4. SEGURIDAD Y SALUD Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista será responsable de las medidas de seguridad y salud en los trabajos realizados y las actuaciones derivadas de estos, estando obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, lo exigido en este Pliego y lo que, en casos especiales, fije o sancione el Director de Obra, así como lo específicamente establecido en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en este Proyecto.

El Contratista será responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que permanezcan o transiten por la obra, sus inmediaciones o su área de afección, así como de los bienes que las acompañen. En particular, aún sin carácter limitativo, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas y grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación. De cara a maximizar esta seguridad, el Contratista realizará, a sus expensas, las vías alternativas que fueran precisas.

No podrá nunca ser cerrado al tráfico un camino actual existente o suprimido un servicio en vigor sin la previa autorización por escrito del Director de Obra, debiendo tomar el Contratista las medidas para, si fuera preciso, abrir el camino al tráfico o restablecer el servicio de forma inmediata, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales motivos se deriven.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud, basado en el incluido en Proyecto y lo que en este aspecto se indique en cualquier otro documento de este, así como en las indicaciones que pudiera dar el Director de Obra, donde se especifiquen las medidas prácticas que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

El Plan de Seguridad y Salud, que deberá estar coordinado con el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos, será entregado al Director de Obra en el plazo máximo de dos (2) meses a partir de la comunicación de adjudicación de las obras y, en cualquier caso, previamente al inicio de las obras y deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos peculiares de la obra, centrándose en asegurar:

- La seguridad de su propio personal, el de la Administración y a terceros.
- La higiene y medicina en el trabajo y primeros auxilios.
- La seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

El Plan de Seguridad será de obligado cumplimiento, siendo el Contratista responsable de su aplicación en todas las aéreas o actividades influenciadas o afectadas por las obras. En ningún caso la subcontratación de obras eximirá a este de las responsabilidades derivadas de su incumplimiento.

El Plan de Seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a los aspectos que, sin carácter limitativo, se enumeran a continuación.

- Orden y limpieza.
- Accesos.
- Trabajos en altura
- Líneas e instalaciones eléctricas

- Maquinaria e instalaciones
- Señalización.
- Alumbrado.
- Desprendimientos del terreno.
- Uso de explosivos
- Gases tóxicos.
- Incendios.
- Drenaje del terreno e instalaciones.
- Heladas.
- Transporte de personal.
- Enfermedades profesionales.
- Protección personal.
- Socorrismo.
- Servicios médicos.

El Contratista deberá complementar el Plan de Seguridad con las ampliaciones o modificaciones que se estimen pertinentes en el momento oportuno, informando de estas al Director de Obra.

Si el Director de Obra lo estima necesario, podrá y, en cualquier caso, si en la obra participara más de un Contratista, se formará la Junta de Seguridad y Salud, a la que se incorporarán los representantes de los contratistas y, si se estima necesario, de los trabajado-res y Organismos o entidades afectadas, presidida por el Director de Obra. Esta Junta tendrá como misión dictar la normativa de desarrollo del Plan de Seguridad, si esta no existiera, dictaminar sobre lo no regulado y vigilar su cumplimiento, siendo sus decisiones de obligado cumplimiento para los Contratistas. La existencia

de esta Junta no podrá transferir a la Dirección ninguna de las responsabilidades del Contratista en materia de seguridad y salud, ni anularla ni disminuirla.

El Contratista deberá designar a un técnico de su organización en obra como responsable de seguridad, siendo recomendable que este mismo sea el representante en la posible Junta de Seguridad. Si el Director de Obra lo estima conveniente en función de la complejidad de las posibles situaciones, este responsable será auxiliado por especialistas a sus ordenes. Tanto el nombramiento como cualquier cambio en el responsable de seguridad o su equipo, será comunicado por escrito al Director de Obra.

El Responsable de la Seguridad o Jefe del Equipo Supervisor de la Seguridad tendrá las misiones de velar, instruir y supervisar, en materia de seguridad, a todo el personal que trabaje en las obras, incluido el de los posibles subcontratistas, y cualquier persona cuya presencia, permanente o temporal, en obras sea responsabilidad del Contratista. Será igualmente responsable de la revisión periódica de las máquinas, instalaciones, herramientas y equipos, certificando su estado de seguridad para las operaciones a que son sometidas, del estado de los accesos e instalaciones de protección y de los posibles riesgos que pudieran originar los métodos aplicados.

El Contratista colocará y mantendrá, en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal, el Plan de Seguridad y las normas e instrucciones para su cumplimiento que sean de aplicación en el ámbito y alcance de las obras.

El Contratista, su representante o, en su ausencia, el Jefe de obra o responsable máximo presente, estará obligado a comunicar de forma urgente, por el medio que considere más rápido y fiable, cualquier accidente personal que pueda tener la calificación oficial de grave, así como los accidentes o daños materiales de cierta relevancia, acompañando un breve informe de lo sucedido. En los casos de accidentes o peligro inminente para vidas y bienes, el Contratista está obligado a actuar con la máxima celeridad, aplicando todos los medios disponibles, para aminorar los riesgos o consecuencias del accidente, aún a costa de paralizar cualquier otra actividad.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo se consideran incluidos en la correspondiente partida del presupuesto, por lo que no se podrá derivar compensación extraordinaria alguna.

### **3.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

El Contratista está obligado a adoptar las medidas oportunas y poner los medios adecuados para evitar la contaminación del entorno circundante o, indirectamente, del medio lejano, así como evitar

el deterioro o alteración del paisaje y estética, medio natural, social, bienes públicos o privados, susceptibles de influencia. Los límites de incidencia o alteración serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o la Autoridad competente y, en cualquier caso, las ordenes del Director de Obra.

En particular, pero en absoluto con carácter limitativo, se tendrá una especial vigilancia de las tareas que se exponen a continuación, notificando al Director de Obra las medidas singulares adoptadas en los siguientes casos:

- Extracción, transporte y vertido, en su caso de tierras, cementos, áridos, mezclas bituminosas y sustancias peligrosas o contaminantes.
- Trituración, clasificación, lavado y ensilado de rocas de áridos y arenas, lavado de tajos y trabajos de inyecciones de cementos.
- Vertido de materiales sólidos o líquidos de desecho, tales como contenedores, envoltorios, aceites y combustibles, restos de materiales de construcción, etc., fuera de vertederos adecuados.
- Ruidos ocasionados por la ejecución de las obras y explotación de las mismas.
- Estado de explotación y final de canteras, escombreras e instalaciones u obras auxiliares, así como la forma y operativa de explotación.

Cualquier efecto producido, aún atenuado, será objeto de las medidas correctoras, contempladas en proyecto o dictaminadas por el Director de Obra, necesarias para restaurar el estado original del medio, en la mayor medida en que esto sea posible e integrar las instalaciones creadas en el entorno circundante.

Ninguna de estas disposiciones supondrá incremento en los precios, ni aumentos de las mediciones, ni dará origen a la creación de nuevos precios o unidades de obra distintas a las ya consideradas en Proyecto, siendo a costa del Contratista todos los gastos originados por las citadas disposiciones, medidas o acciones a adoptar y materiales a emplear, independientemente de las diferencias entre lo expresado en Proyecto y ejecutado en la realidad, salvo que, el Órgano contratante, previo informe del Director de Obra, lo estime compensable.

Debido a que la mayor parte de las actuaciones objeto del presente proyecto se localizan en el interior del Parque Natural de L'Albufera y sobre distintos hábitats de interés comunitario, las medidas ambientales a llevar a cabo deberán ejecutarse de forma exacta y cuidadosa.

### 3.6. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

El Estado se reserva el derecho de propiedad de gestión, en su caso, de los objetos hallados en las excavaciones o demoliciones ejecutadas en las obras o incluidos en los materiales retirados o procedentes de estas, así como los que se sitúen en terrenos de dominio público, del Estado o que hayan sido expropiados por este, sin perjuicio del derecho de terceros. El Contratista notificará a la Dirección el hallazgo o existencia de tales objetos y tomará todas las precauciones necesarias para su extracción o recogida sin causar desperfectos a los que, de estos, la Dirección le indique, teniendo derecho al abono de los gastos en exceso que tal operación le origine.

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección, debiendo avisar al organismo competente. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

El Contratista está obligado a advertir a sus empleados o visitantes a la obra de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos causados por estos o por la ausencia de vigilancia sobre los objetos.

### 3.7. AFECCIONES Y OCUPACIÓN DE TERRENOS

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.

- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y de-más recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Además de los gastos directos ocasionados por estas actividades, serán de cuenta del Contratista indirectos de estos, como pueden ser los debidos a compensaciones por ocupaciones temporales o servidumbres de paso o servicio, los gastos de permisos o tramitaciones y los derivados de malos usos, irregularidades, desperfectos y cualquier otra reclamación o compensación que se origine frente a terceros, además de las responsabilidades legales a que hubiera lugar, a las que habrá de hacer frente el Contratista.

### **3.8. SERVIDUMBRES, AUTORIZACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS**

El Órgano Administrativo que contrata las obras facilitará y proporcionará al Contratista los permisos y licencias de su competencia que sean necesarios para la ejecución de las obras, a la vez que avalará y apoyará al Contratista frente a otros Organismos de la Administración Central, Autonómica o Local, al igual que frente a instituciones, entidades, empresas o particulares de los que se precisen autorizaciones, permisos licencias o servidumbres para la correcta ejecución de los trabajos.

No obstante lo anterior, salvo en el caso del propio Organismo contratante, será el Contratista quien corra con los gastos derivados de estas actuaciones, así como las compensaciones económicas, arbitrios o tasas derivadas de estos, considerándose su coste incluido en el total económico contratado. El Contratista será igualmente responsable de la ejecución de las solicitudes, tramitaciones y gestiones necesarias, asumiendo la responsabilidad, tanto frente a la Administración como frente a terceros, de la negligencia u omisión en la obtención de estos, aunque la necesidad de la servidumbre, permiso, autorización o licencia no estuviera contemplada en proyecto ni le fuera indicada por el Director de Obra.

El Contratista estará obligado a mantener al corriente de la marcha de las gestiones al Director de Obra, debiendo obtener su autorización para el inicio de las tramitaciones.

#### **4. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

##### **4.1. PROCEDENCIA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES**

Dentro de los documentos del Proyecto se indican las características, calidades y, en su caso, procedencia de los materiales. El Contratista, a la hora de ejecutar las obras, no está obligado a asumir la procedencia de materiales, ni los modelos o marcas, en caso que se hayan dado a nivel de especificar características, expuestos en estos documentos, ni a atenerse estrictamente a las características y niveles de calidad exigidos, siempre y cuando los materiales alternativos tengan iguales o superiores calidades y prestaciones y sean autorizados por el Director de Obra.

Está obligado el Contratista respecto a medidas y características que puedan hacer variar otros materiales o instalaciones contempladas en Proyecto, siempre y cuando no ofrezca una alternativa global al conjunto de la instalación afectada que, a juicio del Director de Obra, ofrezca mejores características y prestaciones, estando suficientemente contrastado su uso. En ningún caso, salvo que se demuestre una posible disfunción o irregularidad en prestaciones, las sustituciones originarán contrapartidas económicas extraordinarias distintas de lo pactado en Contrato.

Respecto a los materiales naturales, la no fijación de lugares apropiados para la extracción o el cambio de emplazamiento por parte del Contratista implicará que la selección corre a cargo de este, bajo su responsabilidad y riesgo, debiendo realizar las investigaciones de los yacimientos que sean necesarias, mediante calicatas, sondeos, galerías o pozos, análisis y ensayo de los materiales, garantizando que, por sus cualidades, pueden ser empleados en las obras y que existen en cantidades suficientes.

El Contratista está obligado a avisar al Director de Obra de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, suministrándole los documentos necesarios para que pueda contrastar las características y calidades, con anticipación suficiente al momento de su empleo, debiendo, preceptivamente, tener la aprobación de este para su uso. Cualquier trabajo que se realice con materiales no aprobados podrá ser considerado como defectuoso y, como tal, rechazado.

En los productos naturales, el Director de Obra dispondrá de un (1) mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista, contado a partir del momento en que este haya entregado el informe de las investigaciones y muestras del material. En este sentido, el Contratista deberá ajustar los programas de investigación con los de trabajo para que no exista contradicción. La aceptación de un determinado lugar por parte del Director de Obra no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad y cantidad de los materiales.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas o modificadas sus características, ni sufran ningún deterioro, daño o cambio en sus formas o dimensiones, siendo responsabilidad del Contratista la vigilancia y control del transporte de materiales, aún cuando este sea realizado por terceros, y de las consecuencias que se pudieran derivar en el estado de los materiales.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, por cuenta del Contratista, quien procederá a su sustitución en el menor plazo posible, notificando ésta al Director de Obra.

##### **4.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Será responsabilidad del Contratista contrastar la totalidad del material puesto en obra, sus partes y piezas, aún estando acopiado en diferentes secuencias temporales, tiene características y prestaciones iguales o superiores a las aprobadas por el Director de Obra. El Contratista correrá con todos los gastos y responsabilidades derivadas del incumplimiento de la falta de calidad o uniformidad, realizando con sus propios medios las sustituciones, retiradas, reparación de daños, compensaciones, indemnizaciones, reparaciones derivadas de disfunciones o cualquier tarea que sea necesaria, tanto en la propia obra como frente a terceros, independientemente del estado de instalación u operación del material y durante todo el período que transcurra hasta la finalización del período de garantía.

Durante la construcción en fábrica o taller de los diversos elementos, el Director de Obra o las personas en quien éste delegue, tendrán libre entrada a la inspección de los procesos productivos, donde podrán realizar cuantas pruebas y comprobaciones sean oportunas. Para ello, el Contratista informará con la debida antelación al Director de Obra del comienzo de los procesos de fabricación, para que este pueda programar la inspección. En caso de emplearse materiales que ya se encontraran fabricados en depósito de venta, circunstancia que siempre deberá autorizar el Director de Obra, el Contratista deberá facilitar al Director de Obra la inspección de los procesos productivos de materiales similares a los empleados. El incumplimiento de estas normas o la ausencia de facilidades de inspección pueden originar el rechazo, por defectuoso, de la totalidad de la partida de material. Es potestad del Director de Obra la aprobación de material a emplear en obra sin haberlo inspeccionado.

Los materiales no especificados en el presente Pliego serán de buena calidad y tendrán las dimensiones y características que quedan reseñadas en Planos de Proyecto y/o en Presupuesto. Si se empleara algún material no incluido en alguno de los documentos del Proyecto que se considere necesario para la correcta ejecución de las obras según los usos y costumbres, tendrá la calidad

adecuada al uso habitual y al fin a que se dedica, estando en consonancia con la calidad de la instalación en que se integra. En cualquier caso, sus características serán sometidas a la aprobación del Director de Obra y a los correspondientes ensayos de control si se estimara necesario.

#### 4.3. ACOPIO Y EMPLAZAMIENTO DE LOS MATERIALES

Es obligación del Contratista mantener en obra los acopios de material suficientes, con cantidades suficientes de estos y localizaciones adecuadas, a la vez que reúnan las condiciones suficientes para la correcta conservación del material almacenado.

Todos los acopios presentarán facilidades suficientes para la inspección, en todo momento, de los materiales y equipos almacenados, pudiendo realizarse su Control de Calidad con la suficiente antelación como para obtener los resultados antes de su empleo en obra.

Aún sin carácter limitativo, los emplazamientos de acopios deberán cumplir las condiciones mínimas que se exponen a continuación, además de las específicas que, en su momento y en función de las características singulares de la obra o emplazamiento, dicte el Director de Obra:

- No se podrán utilizar áreas que vayan a ser ocupadas por obras o utilizadas para accesos o desahogo de estas, salvo expresa autorización del Director de Obra del tiempo y lugar.
- El emplazamiento de un acopio no deberá interrumpir o alterar ningún servicio público o privado existente o autorizado.
- Todos los acopios contemplarán la recogida y evacuación de pluviales y las medidas necesarias para la protección del entorno y prevención de contaminación.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar riesgos, interferencias o inconvenientes al personal de obra o a terceros.
- Serán concebidos de forma tal que la operación del acopio y el almacenamiento en si, no merme la calidad de los materiales o distorsione sus características.
- Una vez finalizados los acopios, será retirada la totalidad del material sobrante y limpiado el emplazamiento, restaurándolo a su estado original. La previsión de imposibilidad de posterior restauración en condiciones similares, será causa suficiente para desechar el emplazamiento.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la preparación, conservación, gestión y restitución de los emplazamientos de acopios y estos en sí. Cuando los emplazamientos no se sitúen en terrenos gestionados o propiedad de la Administración, y que hayan sido puestos a su disposición por esta, será de cuenta y riesgo del Contratista la gestión, obtención de permisos, indemnizaciones por ocupación temporal de los terrenos o adquisición de estos.

#### 4.4. MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y equipos empleados en la obra, además de cumplir las condiciones impuestas en el presente Pliego y en el resto de documentos del Proyecto, deben, necesariamente, ajustarse a las instrucciones y normas promulgadas por la Administración que sobre traten sobre condiciones generales y homologación de materiales o instalaciones. En todos los casos, los equipos y materiales deben estar nuevos y en perfecto estado de conservación.

El Director de Obra definirá, de acuerdo con la normativa vigente, las características de todos aquellos materiales para los que no figuren especificaciones en el presente Pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y calidad de la obra establecidas en el Contrato.

En los productos naturales extraídos por el Contratista, si durante el transcurso de su ex-tracción éstos dejaran de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si su volumen o capacidad resultaran insuficientes, el Contratista se procurará, a su cargo, un nuevo punto de extracción sin derecho a indemnización, salvo que el Director de Obra le haya dado por escrito la obligatoriedad del punto de extracción agotado. Se excluyen específicamente las indicaciones o documentos que haya podido entregar el Director de Obra para facilitar el trabajo de investigación, exploración o explotación, que tendrá un carácter meramente informativo y no supondrá obligación alguna, salvo que así se exprese, para el Contratista.

El Contratista estará obligado a retirar, a su cargo, los productos naturales de calidad inferior o características diferentes a las exigidas, tanto los que aparezcan durante los trabajos de preparación o explotación del yacimiento como los que, indebidamente, sean transportados a los acopios o al propio emplazamiento de obra. Los materiales retirados serán retirados a vertedero o entregados a su emplazamiento original, si resulta adecuado, sustituyéndolos por cantidad similar de material adecuado.

#### 4.5. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Salvo que disponga lo contrario el Director de Obra, los ensayos y pruebas de los materiales e instalaciones correrán a cargo del Contratista hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del importe del contrato.

Se deberán realizar los ensayos y pruebas de recepción de materiales y equipos establecidos en el presente Pliego o dictaminados como obligatorios por la normativa vigente, así como los que pueda exigir el Director de Obra para asegurar la calidad de la obra. Estos siempre se realizarán bajo la supervisión del Director de Obra o persona en quien delegue, salvo que este no lo considere necesario.

Los materiales y equipos que hayan permanecido almacenados en acopios, aún habiendo sido sometidos previamente a ensayo, deberán ser comprobados, si el Director de Obra lo estima necesario, en el momento de su empleo o montaje en obra y de acuerdo a criterios similares a la prueba en fábrica, rechazando aquellos que no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales y equipos a ensayar, el Contratista suministrará las muestras en la cantidad, forma, dimensiones y características establecidas en Pliegos o determinadas por el Director de Obra. En caso de que el Contratista no estuviera de acuerdo con los procedimientos empleados, se someterá a arbitrio de un laboratorio oficial independiente designado de común acuerdo entre Director de Obra y Contratista o, si este acuerdo no se diera, al Laboratorio Central de Ensayos de Construcción, dependiente del Centro de Experimentación de Obras Públicas, o al Oficial que, en su caso, le sustituyese.

Se considerarán ensayos no retribuíbles al Contratista, y por tanto fuera del uno por ciento (1%) dedicado a estos, o su incremento, si lo hubiera, los ensayos que, habiendo sido solicitados por el Contratista, diesen un resultado insatisfactorio, o aquellos originados por la detección de vicios ocultos realmente existentes en la obra ejecutada, o aquellos que se encuentran incluidos en el precio de abono de las correspondientes unidades de obra.

#### 4.6. RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES

El Contratista solo podrá emplear en obra aquellos materiales o equipos cuya recepción en esta haya sido informada favorablemente y aceptada por el Director de Obra. Si este rechazará algún material, se lo comunicará por escrito al Contratista, señalándole los motivos de su decisión y pudiendo este, en el plazo de diez (10) días desde la recepción de la notificación, ejercer las reclamaciones que estime oportunas frente a la Administración. Si la premura de las obras no permitiera

esperar la respuesta de la Administración, la Dirección podrá imponer los materiales que juzgue oportunos, sin perjuicio de las indemnizaciones a que pudiera tener derecho el Contratista si el informe es favorable a este. La aceptación de los ensayos de los materiales en fábrica, aún en presencia del Director de Obra, no presupone la aceptación en obra de los materiales, de los que la Dirección podrá, en todo momento, requerir los ensayos que considere oportunos para asegurar los niveles de calidad exigidos en este Pliego.

El Director de Obra tendrá potestad para el establecimiento de una determinada modalidad de muestreo y control de calidad, a la vez que método de análisis de los materiales en obra. En caso de no supervisar los ensayos en fábrica, el Director de Obra podrá aceptar las modalidades de control allí establecidas, siempre que cada una de las partidas se acompañe del correspondiente certificado de garantía extendido por una entidad que, a juicio de este, tenga la suficiente solvencia e independencia de criterio.

Todo ensayo en obra se realizará en presencia del Contratista o su representante y prevalecerá su resultado sobre cualquier otro anterior, levantándose la correspondiente acta. Si los resultados obtenidos en las últimas pruebas o ensayos determinaran la adecuación de los materiales o equipos, sus gastos correrán a cargo de la Administración, en caso contrario, al Contratista. En ningún caso será abonado al Contratista gasto alguno originado como consecuencia del rechazo de materiales o equipos.

La recepción de los materiales o equipos no excluye la responsabilidad del Contratista en la calidad, características o prestaciones de estos, la cual subsistirá hasta el momento en que se reciban definitivamente las obras en las que se hayan empleado.

El Director de Obra marcará un plazo inamovible para la retirada de obra de los materiales rechazados como defectuosos o inútiles, pasado el cual, este podrá ordenar la retirada y depósito, en el lugar que se designe, a terceras personas, cargando los gastos originados al Contratista.

#### 4.7. MATERIALES VARIOS

Todos los materiales empleados en la ejecución de las obras proyectadas deberán ser adecuados a los fines a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se considera que serán de la mejor calidad, dentro de los de su clase, entre los existentes en el mercado.

Por esta razón, aunque por sus características singulares o menor importancia relativa, no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización en obra quedará condicionada a la

aprobación del Director de Obra y a la norma de calidad antes mencionada, pudiéndose determinar y exigir las pruebas o ensayos de recepción que estén adecuados al efecto.

#### 4.8. SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

El relleno con material tolerable será procedente de préstamo, se compactará al 95 % PM.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos adecuados cumplan las condiciones siguientes, teniendo en cuenta que cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2 %), según NLT-118/91.
- Contenido en sales solubles inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según UNE 103/601.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según NLT-105/91 y 106/91.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) y el índice de plasticidad es superior a quince (IP > 15), según NLT-105/91 y 106/91.

#### 4.9. SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

El relleno con material seleccionado será procedente de préstamo, se compactará al 95 % PM y deberá cumplir al menos las características de suelo seleccionado según el PG-3, y en particular las siguientes condiciones (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.

- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%)
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103104.

#### 4.10. TIERRA VEGETAL

Las características propias de la tierra vegetal son las siguientes:

Se define como suelo o tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones

Se considerará aceptable la tierra vegetal que reúna las condiciones siguientes:

- Menos del 20 por 100 de arcilla.
- Aproximadamente un 50 por 100 de arena ( o más en céspedes).
- Aproximadamente un 30 por 100 de limo ( o más en céspedes ).

- Menos del 2 por 100 de carbonato cálcico total.
- Conductividad inferior a 2 miliohms/cm.
- Menos de 138 ppm de cloruros.
- Relación C/N aproximadamente igual a 10.
- Mínimo de 5 por 100 de materia orgánica.
- Mínimo de 370 ppm de nitrógeno nítrico.
- Mínimo de 50 ppm de fósforo (expresado en PO<sub>4</sub> ).
- Mínimo de 110 ppm de potasio (expresado en K<sub>2</sub>O ).
- Aproximadamente 140 ppm de calcio.
- Aproximadamente 52 ppm de magnesio.
- Granulometría: ningún elemento mayor de 5 cm y menos del 3 por 100 entre 1 y 5 cm.
- Composición química, porcentajes mínimos:
  - pH comprendido entre 6 y 7,5.
  - Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).
  - Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.), o bien P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, asimilable a tres décimas por mil (0,3 por 1000).
  - Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien, K<sub>2</sub>O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1000).

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo con profundidad de 30 a 40 cm.

- Tierras de prado con profundidad de 25 a 35 cm.
- Tierras de pastizal con profundidad de 20 a 25 cm.
- Tierras de bosque con profundidad de 15 a 25 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

De forma general, en este Proyecto, se utilizan las tierras propias de obra, acopiadas y conservadas adecuadamente.

En el caso de que el suelo o tierra vegetal de propios no sea aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ", independientemente de la dosis de estos productos a añadir durante la plantación.

Los acopios se harán formando caballones o artesas, cuya altura se promediará en 1,50 m, sin exceder nunca de los dos metros.

Se evitará el paso de tráfico por encima de tierra apilada.

Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada, que puede compactar el suelo.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

El método de determinación y los rangos de valoración cualitativa se especificarán detalladamente.

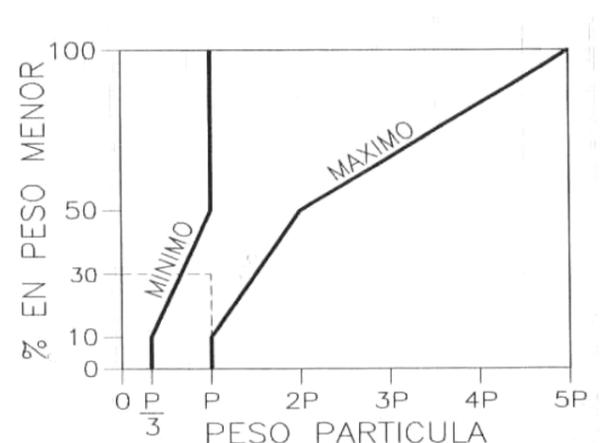
Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada tres-cientos (300) m<sup>3</sup> o fracción utilizada.

#### 4.11. ESCOLLERA

Esta unidad consiste en la extensión por vertido y colocación de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud o fondo preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

En este caso se colocará en las infraestructuras singulares de la planta piloto, con un espesor medio de 60 cm. La escollera a utilizar tendrá un peso característico correspondiente al Pc de 10 kg y un índice de huecos del 25%, además se recebará con 25 cm de tierra vegetal procedente de la excavación.

El huso granulométrico de la escollera, dado en peso, viene definido en el siguiente gráfico:



\* P es el peso característico obtenido del cálculo del tamaño

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.

#### Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La roca no debe ser frágil o susceptible a la rotura por lugares débiles.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil seiscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (2650 kg/m<sup>3</sup>).

En cuanto a su forma, deben evitarse los elementos planos, por lo que se exigirá un coeficiente de planaridad  $(a+b)/2c$ , con a, b y c los 3 ejes del elipsoide, inferior o igual a 2.

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097\_2, será inferior a cincuenta (50).

#### 4.12. PEDRAPLÉN

Los materiales pétreos a emplear para pedraplenes procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales pétreos podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%).

También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según la NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, cuando así lo aconseje la experiencia local.

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.

En cuanto a su granulometría, El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	% que pasa
220	50- 100
55	25 -50
14	12,5 - 25

#### 4.13. ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial al material suelto de granulometría continua procedente de machaqueo o de la propia excavación, compactada al 98% del PM.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites de uno de los husos del siguiente cuadro:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO

Tamiz (UNE)	ZA(40)	ZA(25)
40	100	1
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,40	6-20	8-22
0,080	0-10	0-10

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72 será inferior a treinta (30).

El material será “no plástico” según las normas NLT 105/72 Y 106/72.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT 172/86 no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

El índice de lajas, según la norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### 4.14. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

El material cumplirá lo especificado en el Artículo 421 del PG-3 referente a rellenos localizados de material filtrante.

Se colocarán en tongadas máximas de 30-35 cm.

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30). El coeficiente de desgaste de los materiales, medido por el ensayo de Los Ángeles según Norma NLT-149, será inferior a cuarenta (40).

#### 4.15. ARENA EN LECHO DE ASIENTO

Esta unidad consiste en la extensión de una capa de arena de 15 cm sobre el fondo de la zanja para servir de apoyo a los tubos que posteriormente se coloquen.

El lecho de apoyo será de arena procedente de la disgregación natural o del machaqueo de rocas silíceas (no calizas) de grano anguloso. No contendrá yeso o magnesia y estará perfectamente limpias de materia orgánica y tierra.

El material utilizado pasará por tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050) con un contenido de finos que no exceda del 6 % en peso.

No llevarán más del diez (10) por ciento de peso en humedad y no formará cuerpo al compactarla.

#### 4.16. GEOTEXTIL

En el proyecto se ha dispuesto en la zanja de la conducción de reutilización, en la berma diseñada junto a los caminos y en el vaso de la planta piloto, un geotextil tejido de resistencia a tracción 15 KN/m.

El geotextil se dispone en contacto con el suelo natural y sus funciones son de separación y filtro.

#### 4.17. MORTEROS DE CEMENTO

Se utilizará cemento del tipo indicado en el Art. "Cementos" del presente Pliego, para las distintas partes de la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario del Ingeniero Director. Excepcionalmente, y donde así se indique en los planos, se utilizará cemento resistente a los sulfatos.

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar en cada caso será el designado en presupuesto y planos del proyecto.

El contenido de agua será el más bajo posible compatible con la necesidad de obtener la fluidez necesaria para su puesta en obra.

#### 4.18. RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epíclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

#### 4.19. CEMENTOS

##### Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

##### Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03) o normativa que la sustituya.

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en parti-

cular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

##### Clasificación

Se utilizará cemento tipo CEM II/A-P 32,5 para las obras de hormigón, en masa o armado salvo que el Director de las Obras indique, a la vista del análisis de las aguas a emplear en la construcción del hormigón o en su curado y de las características químicas del terreno la utilización de un tipo diferente de cemento.

Los precios de las unidades de obra de las que este material es componente no sufrirán modificación, cualesquiera que sea el tipo de cemento empleado.

Se exceptúan de estas prescripciones las piezas prefabricadas, para cuya elaboración podrán utilizarse otros cementos.

Para los morteros se utilizará cemento tipo CEM II/B-M 32,5.

Como polvo mineral de aportación para mezclas bituminosas se empleará cemento tipo CEM V/A 32,5.

El cemento empleado para estabilizar la capa superior de la explanada constituida por suelo adecuado será el tipo CEM V/A 32,5.

En todo caso se cumplirán las condiciones establecidas en el Artículo 26 de la Instrucción EHE.

#### 4.20. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

El agua para la confección de morteros y hormigones cumplirá las condiciones recogidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye al PG-3/75.

En general, podrán ser utilizadas, tanto en el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litros (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloruro en proporción superior a tres (3) gramos por litro (3.000 p.p.m.). las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

#### 4.21. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

##### Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será superior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.2 del Artículo 28 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 28.3 del Artículo 28 de la Instrucción EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en el apartado 28.5 del Artículo 28 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

##### Árido fino

Cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002 y de los artículos 28 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Con independencia de lo requerido en las citadas normas, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos cada vez que cambien las condiciones de suministro:

Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)

Granulometría (UNE-EN 933-2)

Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)

Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)

Contenido en cloruros (UNE-EN 1744-1)

Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)

Contenido en materia orgánica (UNE-EN 1744-1)

Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)

Equivalente de arena a la vista (E.A.V.) (UNE-83131)

Friabilidad de la arena (UNE-EN 1097-1)

Absorción de agua (UNE-83133)

##### Árido grueso

En lo concerniente a su utilización en la dosificación y el trabajo del hormigón se diferenciarán los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm).
- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2 cm) y cuatro centímetros (4 cm).
- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6 cm).

Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002, se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de las Obras.

Asimismo se realizarán como mínimo los siguientes ensayos por cada tipo o procedencia de los áridos:

Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)

Granulometría (UNE-EN 933-2)

Partículas blandas (UNE-7134)

% que pasa el tamiz 0.080 (UNE-7135)

Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)

Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)

Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)

Índice de lajas (UNE-EN 933-3)

Absorción de agua (UNE-83133)

Coeficiente de forma (UNE-7238)

Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)

Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/UNE-EN 1097-2)

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrá una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

Además cumplirán las condiciones exigidas que se indican en el Artículo 28 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 4.22. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

##### Definición

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor al cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

##### Materiales

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos al hormigón, excepto aditivos hidrófugos, siempre que se determine con los oportunos ensayos, en qué medida las sustancias agregadas producen en el hormigón los efectos deseados, y hasta qué valores perturban las restantes características del hormigón.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

El contratista someterá estos ensayos a la aprobación de la Dirección de Obra, que deberá vigilar en particular que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que la densidad y la resistencia característica sean iguales o mayores que las previstas.

- Que no disminuyan la impermeabilidad ni la resistencia a las heladas.
- Que no sea necesario aumentar los porcentajes de cemento y agua.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465) son las siguientes:

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispensables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación

#### **4.22.1. Plastificantes**

El plastificante es el aditivo que, añadido durante el amasado, reduce la cantidad de agua necesaria para obtener la consistencia deseada.

La aceptación de un plastificante será decidida por el Director de las obras a la vista de los resultados de los ensayos previos.

Se utilizará un aditivo superplastificante para el hormigón de losas y en aquellos elementos en que así lo determine el Director de las Obras.

#### **4.22.2. Productos filmógenos de curado**

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.

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

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

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. En caso de utilizarse más de un producto, deberá quedar claramente definida la asignación de cada uno de ellos a las correspondientes unidades de obra de la que formen parte.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

#### 4.23. HORMIGONES

##### 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 especificaciones adicionales contenidas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002.

##### Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes puntos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

Cementos

Agua a emplear en morteros y hormigones

Áridos para hormigones

Aditivos a emplear en áridos y hormigones

El Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dis-

pone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

Los hormigones no fabricados en central no se podrán utilizar, estando en cualquier caso limitada su utilización, cuando así lo autorice el director de obra a hormigones de limpieza o unida-des de obra no estructurales.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especificaran las características de los hormigones que se vayan a utilizar, así como las garantías y datos que deba aportar el contratista antes de comenzar su utilización.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueras y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

##### Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La dosificación del hormigón se determinará mediante ensayos realizados en obra y se hará siempre por peso. El agua añadida se acomoda a la humedad contenida en los áridos, siendo preceptivo

el control de esta variable. Para ello se hará una determinación diaria de los áridos gruesos, dos en arenas y también cada vez que se observen variaciones en la consistencia del hormigón fresco.

La dosificación del conjunto de áridos y cemento debe ser tal que con el mínimo posible de cemento, se consiga que la densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra sea mayor de dos enteros y treinta y cinco centésimas, y la resistencia en probeta cilíndrica de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, superiores a las que se exigen a los 28 días en los planos del proyecto.

Se deberá reducir al máximo la relación agua / cemento a fin de obtener la máxima resistencia con un mínimo de calor de fraguado y mínimo consumo de cemento, todo ello previa comprobación experimental y permanente de que el hormigón fresco es fácil de colocar y consolidar con los medios exigidos al contratista.

Se tendrá muy en cuenta que lo más importante es que el hormigón alcance las resistencias exigidas después de puesto en obra, y por ello, en caso de que resultase difícil alcanzar la compactación adecuada y siempre previa autorización de la Dirección de Obra, se permitirá aumentar la dosificación de agua hasta conseguir el citado requerimiento.

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

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m<sup>3</sup>).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.

- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo el asiento de una masa moldeada con el cono de Abramhs de treinta centímetros de altura y con base de diámetro 20 centímetros y diez centímetros respectivamente, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abramhs y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación del hormigón con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia adecuada.

Antes de comenzar el hormigonado de cualquier parte de la obra se determinará la calidad y resistencia requeridas para el hormigón en cada caso, teniendo presente para ello el tipo de maquinaria que se utilizará en su fabricación y puesta en obra, así como utilizando los mismos materiales con los que se tiene previsto ejecutar la obra.

Asimismo se usará en esta determinación el aditivo que previa autorización de la Dirección de Obra, piense usar el Contratista.

#### 4.24. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS

Se consideran en este apartado el conjunto de materiales metálicos que se emplean en la obra, ya sea elementos estructurales, estampidores de sostenimiento provisional, y elementos de acceso y cubrición de carácter definitivo.

##### 4.24.1. Armaduras a emplear en hormigón armado

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

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B 500S para barras corrugadas y B 500T para mallas electrosoldadas (en el caso de su utilización), según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en los Artículos 240, 241, según la redacción de los mismos contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye a la O.M de 21 de Enero de 1988 del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y publicado en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002 y en el Artículo 600 del PG-3/75, así como lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Director de las Obras.

##### 4.24.1.1. Barras corrugadas para hormigón estructural

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

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 por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante deberán cumplir las especificaciones de la tabla 31.2.a del artículo 31 de la EHE, según la redacción del mismo, aprobada en el Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre de 1998.

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_{y2}$ en N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s/f_y$ en ensayo
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

##### 4.24.1.2. Alambre para atar

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 2 mm de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilo-gramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%

##### 4.24.1.3. Mallas electrosoldadas

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 241 "Mallas electrosoldadas", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye a O.M de 21 de Enero de 1988 del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y publicado en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002.

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas serán alambres corrugados y barras corrugadas. Estos cumplirán las especificaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres corrugados no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

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

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de redondos de acero B 500 T.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante deberán cumplir las especificaciones de la tabla 31.3 del artículo 31 de la EHE, según la redacción del mismo, aprobada en el Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre de 1998.

Designación de los alambres	Ensayo de tracción				Ensayo de doblado-desdoblado a=90°b=20°
	Límite elástico $f_y$ N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria $f_s$ N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s/f_y$	
B 500 T	500	550	8	1,03	8d

#### 4.24.2. Perfiles y chapas de acero laminados en caliente

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 620, según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye al PG-3/75.

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.

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

**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

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.

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.

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).

#### 4.25. ENCOFRADOS Y MOLDES

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento generalmente metálico, fijo o desplegable destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o talleres de prefabricación.

Se ajustará a lo prescrito la Instrucción EHE.

Se podrá emplear en su ejecución madera, materiales metálicos o sintéticos, que produzcan la calidad de superficie requerida para cada tipo de acabado descrito en el presente Pliego.

El encofrado de madera en los paramentos en contacto con el agua, se realizará con piezas machihembradas.

En la formación de juntas se emplearán como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos.

#### 4.26. APEOS Y CIMBRAS

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción EHE.

#### 4.27. TABLESTACADOS METÁLICOS

Se define como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno para construir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con caracteres provisional o definitivo.

#### 4.27.1. Condiciones generales

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascales (340 MPa) u otro superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidas en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

Las tolerancias para la longitud de las tablestacas serán de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas, en el caso de ser necesario se efectuará por medio de sierra o soplete.

#### 4.28. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra:

- El trasdós de muros, estribos, aletas y en general, todos los paramentos verticales y horizontales en contacto con el terreno.
- El trasdós y la cubierta de los marcos y pórticos enterrados.

- Todos los tableros de puentes.

Para la impermeabilización de los paramentos de los dos primeros grupos se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, con la aprobación previa del Ingeniero Director. La dotación no podrá ser inferior a un kilogramo y medio por metro cuadrado (1,5 kg/m<sup>2</sup>), sobre un riego de imprimación con emulsión bituminosa de rotura lenta, con dotación no inferior a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m<sup>2</sup>).

Para impermeabilización de tableros se emplearán los siguientes materiales:

- Arena de cuarzo secada al horno, procedente de machaqueo, con tamaño máximo de un milímetro (1 mm).
- Pintura de epoxi-brea, con las características siguientes:
  - Densidad: 1,75 kg/dm<sup>3</sup>
  - Pot life de 1 kg de mezcla a veinte grados centígrados (20 °C): 1 h 15 min.
  - Endurecimiento final, a temperatura ambiente: 8 a 12 d
  - Resistencia a tracción a los 10 d y a 20 °C: 90 a 110 kg/cm<sup>2</sup>
  - Temperatura máxima soportable con calor seco: 80 °C.
  - Temperatura máxima soportable con calor húmedo: 50 °C

La impermeabilización de los tableros de los puentes se realizará aplicando un riego de imprimación con epoxi – brea con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (0,2 kg/m<sup>2</sup>); una capa de impermeabilización de dos mil gramos por metro cuadrado (2,0 kg/m<sup>2</sup>); y árido de cobertura con una dotación de dos kg por metro cuadrado (2,0 kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.29. SELLANTE POLISULFÍDICO

En las juntas a tope con poléspan, el sellado se realizará con masilla de caucho polisulfídico de 2 cm de espesor, que debe satisfacer las condiciones siguientes:

Densidad:	1,65 kg/dm <sup>3</sup>
Dureza shore:	20
Alargamiento de rotura	500%
Deformación remanente:	20%

Será resistente a los ácidos y álcalis diluidos, gasolina, gasóleo y aceites lubricantes.

El producto de imprimación será producido por el mismo fabricante.

#### 4.30. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

Son objeto de este artículo los aparatos de apoyo constituidos por placas de material elastomérico sin zunchar.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

• Dureza Shore	69
• Carga de rotura a tracción	>175 kg/cm <sup>2</sup>
• Alargamiento de rotura	>450%
• Módulo de elasticidad transversal para cargas de larga duración	>6 kg/cm <sup>2</sup>
• Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas	>20 kg/cm <sup>2</sup>

Además, después de someter al material a un envejecimiento en horno durante setenta horas (70 h) a cien grados (100 °C) de temperatura, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No aparecen grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince (15) grados Shore.

- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos ( $\pm 15\%$ ).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas ASTM, el Ingeniero Director 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.

El aparato debe mantener sus propiedades inalterables bajo cualquier número de ciclos idénticos de carga, sin influencia por el tiempo y la temperatura.

#### 4.31. MATERIALES PARA ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES

##### 4.31.1. Bloques de termoarcilla

Sistema de obra de fábrica de una hoja revestida, de bloques cerámicos de arcilla aligerada TERMOARCILLA®, con perforaciones verticales y junta vertical machihembrada.

Se utilizará malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos enfoscados, y piezas especiales de termoarcilla para los puntos singulares.

Los bloques TERMOARCILLA cumplirán con la norma UNE 136.010 "Bloques cerámicos de arcilla aligerada. Designación y especificaciones", tanto a nivel de piezas base como de piezas complementarias.

Deberán disponer de marca N de AENOR, o cualquier otra certificación de calidad equivalente.

Cumplirán con los siguientes valores mínimos de aislamiento térmico, siendo  $U$  = transmitancia térmica:

Espesor bloque (cm)	$U = W/m^2 \cdot K$
14	1,39

19	1,13
24	0,94
29	0,81

Todos los bloques y piezas complementarias que se utilicen en una obra procederán de un mismo fabricante. Si por alguna causa las soluciones propuestas tuvieran que ejecutarse con piezas de diferentes empresas del Consorcio Termoarcilla será necesario evaluar la compatibilidad entre las piezas (características geométrica, mecánicas y físicas).

Los muros exteriores tendrán el espesor que garantice el cumplimiento de los requerimientos térmicos y acústicos fijados por las normativas vigentes.

Los bloques no presentarán defectos aparentes tales como fisuras, deformaciones, desconchones, etc.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas serán lo suficientemente rugosas para permitir una buena adherencia del mortero de revestimiento o agarre.

El fabricante facilitará las características de los bloques en cuanto a dimensiones, peso, resistencia, absorción, succión, heladicidad, eflorescencia, etc., determinadas en un laboratorio oficial homologado.

El tipo de bloque dispondrá de todas las piezas especiales necesarias para el perfecto aparejo de las fábricas, dinteles, jambas, medios bloques, plaquetas, vierteaguas, albardillas, etc.

Cumplirán con lo especificado en la norma NTE-FFB/1975, y en las PIET.70 "Obras de Fábrica". Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Las tolerancias dimensionales no sobrepasarán en  $\pm 4$  mm.

##### 4.31.2. Ladrillos cerámicos

Podrán presentar en sus caras, grabados o rehundidos de 5 mm como máximo en tablas y 7 mm como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

No tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras, carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación, materias extrañas e imperfecciones y desconchados aparentes en caras y/o aristas. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

#### **4.31.3. Vierteaguas de hormigón polímero**

Vierteaguas de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA, Modelo L-20 ó equivalente, en color a elegir por la D.F., con frente de 25 mm y goterón inferior, ancho exterior de 450 mm e interior de apoyo de 200 mm.

Las cotas longitudinales serán a medida según huecos de obra.

La base presenta grava y anclajes metálicos de acero inoxidable para mayor garantía de colocación.

Recibido con un mortero de alta flexibilidad y gran adherencia y sellado con masilla de poliuretano impermeable.

La cara vista se presentará pulida, sin defectos de aspecto y color uniforme. Estará exenta de grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes. Presentará sus aristas curvas o "matadas".

Las piezas se fabricarán con la forma definida en los planos, pero en cualquier caso dispondrán de un retallo a modo de goterón para evitar que el agua escurra por la fachada.

#### **4.31.4. Umbral de hormigón polímero**

Estará formado por piezas prefabricadas de hormigón polímero, en forma de L, de las dimensiones indicadas en planos o presupuesto, con un espesor mínimo de 5 cm.

La cara de huella será antideslizante, sin defectos de aspecto y color uniforme. Estará exenta de grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes. Presentará sus aristas curvas.

Se comprobará el estado de los materiales a su llegada a obra.

## **4.32. MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS**

### **4.32.1. Yesos y escayolas**

Se define como yeso, el conglomerante aéreo finamente molido que se obtiene por deshidratación parcial, por cocción de la piedra de aljez y que está constituido principalmente por sulfato cálcico semihidratado.

Los yesos, en buenas condiciones, mezclados con agua, deberán formar una pasta untuosa al tacto, que se pegue a las manos del que lo maneja, fraguando rápidamente y adquiriendo en poco tiempo gran solidez y dureza.

El amasado de las pastas se realizará en recipientes limpios de amasadas anteriores.

El yeso negro o grueso, YG, se empleará como pasta de agarre en la ejecución de tabicados, en guarnecidos y maestreados y como conglomerante auxiliar en obra.

El yeso blanco o fino, YF, en enlucidos, tendidos y blanqueados, sobre revestimientos interiores.

La escayola, E-30 y E-35 a emplear, será de características y clase análogas al yeso, pero reuniendo en mayor grado todas las buenas cualidades. Su color será el blanco más puro y el molido y el cribado será perfecto y finísimo. Las escayolas E-30 y E-35 se emplearán en trabajos de decoración, en elementos prefabricados y en la puesta en obra de estos elementos.

Estos productos se recibirán en obra secos, exentos de grumos y en envases adecuados para que no sufran alteración. Se almacenarán en sitio ventilado, defendidos de la intemperie, del sol y de la humedad.

Los ensayos a realizar para la recepción de los conglomerantes aéreos serán los siguientes, y además todos aquellos complementarios que estime pertinentes la Dirección de las obras.

- Determinación del agua combinada, UNE 102.032/84.
- Contenido en sulfato de calcio semihidrato, UNE 102.037/85.
- Determinación del pH, UNE 102.032/84.
- Determinación de la finura de molido, UNE 102.031/82.

- Determinación de la resistencia mecánica a flexotracción, UNE 102.031/82.
- Ensayos de trabajabilidad, UNE 102.031/82.

#### 4.32.2. Morteros de cemento para enfoscados

Cumplirán lo especificado en el Art. "Morteros de cemento" del presente Pliego.

#### 4.32.3. Pinturas plásticas sobre superficies de albañilería

Deberán cumplir con las especificaciones de la norma NTE.RPP/76, Revestimientos de paramentos, pinturas.

Se utilizarán los tipos de pintura:

- Pintura acrílica estándar tipo Mate Uno para exterior, color negro, para aplicar en paramentos verticales y horizontales de fachada, previa imprimación.
- Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, interiores y exteriores, previa imprimación.

**Imprimación selladora para yeso y cemento, ladrillos o bloques:** Será a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas como acetato de polivinilo, acrílica o a base de dispersiones de resinas sintéticas, compatibles con la pintura.

Se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso, expresando si es para interior o exterior
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Capacidad del envase en litros y kilogramos
- Rendimiento teórico en m2/litro
- Sello del fabricante

**Pintura plástica:** Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- . Instrucciones de uso
- . Temperatura mínima de aplicación
- . Tiempo de secado
- . Aspecto de la película seca: satinado o mate
- . Toxicidad e inflamabilidad
- . Capacidad del envase en litros y kilogramos
- . Rendimiento teórico en m2/litro
- . Sello del fabricante
- . Color

#### 4.32.4. Pintura al esmalte sobre superficies metálicas

Cumplirán en todo con lo especificado en la norma NTE.RPP/76, Revestimientos de paramentos, pinturas.

**Imprimación anticorrosiva:** imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo, cromato de zinc, etc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- Al aceite, graso o sintético
- Especial

Soportará la acción de los agentes atmosféricos, siendo apta para recibir sobre ella, una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Se suministrará en un envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
- Sello del fabricante

**Pintura al esmalte:** la pintura estará compuesta por resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites secantes o semisecantes, con resinas sintéticas duras disueltas en disolventes de hidrocarburos del tipo "white spirit" o aguarrás y pigmentos adecuados con una proporción de aceites del 50-60%.

Se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate
- Toxicidad e inflamabilidad

- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
- Sello del fabricante
- Color

#### **4.32.5. Plaquetas para alicatados**

Para el alicatado se emplearán azulejos de 20x20 cm., en color blanco.

Las baldosas deberán ser de primera calidad, monococción, homogéneas, de textura compacta, resistentes al desgaste.

Carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas.

El color será uniforme y no tendrán manchas ni eflorescencias.

Tendrán las siguientes características:

- Coeficiente de absorción de agua según UNE 67087/85      3% como máximo.
- Peso específico aparente      2.300 kg/m<sup>3</sup> como mínimo.
- Resistencia a la flexión      250 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo.

#### **4.33. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

##### **4.33.1. Slurry**

Pavimento continuo tipo Slurry, constituido por: imprimación asfáltica Curidan de 0,3 kg/m<sup>2</sup> y 2 capas Slurry de 2 kg/m<sup>2</sup> de rendimiento cada una.

Color a elegir por la Dirección facultativa de las obras.

Se colocará sobre solera de hormigón.

**4.33.2. Morteros de resinas para revestimiento de pavimentos**

El tipo utilizado será: Revestimiento de solados mediante resinas Epoxi-poliuretano, por aplicación mediante rodillo de capa de imprimación HEMPADUR SELLADOR EPOXY 05970 diluido con HEMPEL'S THINNER 08450 (20-25%), capa intermedia de HEMPADUR FC 45660 color y capa de acabado HEMPADUR FC 543E1 color diluido con HEMPEL'S THINNER 08880 (10%), incluso tratamiento de la superficie de aplicación, eliminando impurezas, contaminantes superficiales y realizando lijado y posterior aspirado del polvo resultante.

Consiste en una pintura de recubrimiento formulado con resinas de epoxi, pigmentos y disolventes. Es un sistema de dos componentes que han de mezclarse previamente para su uso.

Protege al suelo de los ataques de grasas, aceites, ácidos, álcalis y detergentes.

El producto generalmente consta de dos componentes A y B (endurecedor), que al mezclarse, reaccionan químicamente dando a la pintura las características deseadas.

Se deberá previamente homogeneizar por separado ambos componentes. A continuación se mezclarán los componentes en la proporción indicada por el fabricante hasta conseguir una masa uniforme.

Antes de aplicar el producto se limpiará la superficie de la solera para que quede exenta de polvo, grasas y restos de obra.

A continuación se pintará la superficie a tratar con rodillo o pistola ajustante la viscosidad añadiendo un disolvente compatible.

Se aplicarán dos manos, con un intervalo de 12 horas entre ambas.

La dotación de cada mano será a razón de 250 g/m².

Puede ser almacenado en envases herméticamente cerrados durante 6 meses conservando sus propiedades a temperaturas de 10° C a 30° C. Si después de largo almacenamiento se hubiera formado poso, debe ser calentado a 50° C y agitar hasta su perfecta homogeneización.

*Sistema Hempel:*

CONDICIONES TÉCNICAS

Capa de acabado

Aspecto	Semibrillante
Color	Transparente 00000, Gris 10400, Verde 40640, Rojo 50630
Volumen de sólidos	55 ± 2%
Rendimiento teórico	11 m²/litro (50 micras)
Peso específico	Aprox 1.2 Kg/litro según color
Secaje al tacto	2 horas a 20°C
Curado	Transitable a las 24 horas. Tráfico de vehículos a partir de 48 horas
Punto de inflamación	28°C copa cerrada
Resistencia abrasión	<60 mg/1000 ciclos (ASTM D-4060) Ruedas abrasivas: CS-10 Peso aplicado: 1000 gr
COV	463 gr/litro

Capa intermedia

Aspecto	Satinado
Color	Gris 10400, Rojo 50700, Verde 40840 y otros colores disponibles en el sistema tintométrico Multi-Tint.
Volumen de sólidos	56±2%
Rendimiento teórico	5.6 m²/litro a 100 micras secas
Punto de inflamación	29°C
Peso específico	1.2 Kg/litro
Secaje al tacto	3-5 horas a 20°C Aprox. 12 horas a 5°C
Curado total	1 semana a 20°C
Curado pavimentos	Transitable al cabo de: 24 horas: personas 48 horas: vehículos ligeros 7 días: resistencia química completa
COV	461 gr/litro

Capa imprimación

Aspecto	Brillante
Color	Transparente
Volumen de sólidos	66±2%
Rendimiento teórico	12 m <sup>2</sup> /litro aprox. según sustrato
Peso específico	1 Kg/litro
Secaje al tacto	2-4 horas a 20°C según sustrato y ventilación
Punto de inflamación	28°C
COV	356 gr/litro

CONDICIONES DE LA MEZCLA

PROPIEDADES	
Viscosidad Brookfield a 25° C cps.	150-200
Densidad a 23° C	1,19±0,05
Seco 2 h. a 120° C %	61±0,5
Pot-life a 25° C	6 horas
Dureza Persoz	190 segundos

RESISTENCIA QUIMICA: a los 7 días de inmersión en los siguientes reactivos	
Acido Sulfúrico al 50 %	Pérdida de color
Hidróxido Sódico al 10 %	No hay ataque
Gasolina	No hay ataque
Aceite SAE 40	No hay ataque
Detergente 10 %	No hay ataque

COEFICIENTE DE FRICCIÓN: Norma ASTM D-1894 método B.	
Peso del trineo	200 grs.
Deslizamiento sobre placa pulida del caucho SBR Solprene 1205, con unas dimensiones de	6,35 x 6,35
Velocidad del ensayo	10 cm/min.
Velocidad de registro	10 cm/min.
Coefficiente de fricción estática	52,2

Coefficiente de fricción cinética	47,33
Desviación normal estimada	11:7

RESISTENCIA AL DESGASTE Y PERDIDA DE PESO: Norma UNE 7015	
Desgaste lineal en seco (arena de río)	0,019
Desgaste lineal en húmedo (carburo de silicio)	0,45
Pérdida de peso en seco	3,35
Pérdida de peso en húmedo	10,5

**4.34. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS**

**4.34.1. Carpintería de aluminio**

La carpintería de aluminio a colocar será de los tipos:

- Carpintería de aluminio en ventanas practicables de 1 hoja, color aluminio, para acristalar, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y sellado de juntas.
- Carpintería de aluminio en ventanales fijos, para acristalar, color aluminio, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, instalada sobre precerco de aluminio.
- Puerta balconera abatible de dos hojas para acristalar, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad Ewaa-Euras con canal europeo, junta de estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color natural para recibir acristalamiento de hasta 38 mm., recibida sobre precerco de aluminio para un hueco de obra de 180x210 cm. , mediante patillas de anclaje dispuestas cada 50 cm. y a menos de 25 cm. de las esquinas tomadas con mortero de cemento.

**4.34.2. Acristalamiento de vidrio aislante**

Para la carpintería de aluminio se colocará doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales, laterales y sellado en frío con silicona Sikasil WS-605 S/WS-305 N.

Las características particulares más notorias de este tipo de vidrio serán:

- . Índice medio de atenuación acústica para dos lunas de 6 mm de espesor y cámara de aire de 12 mm: 30dB (A).
- . Factor de transmisión luminosa para espesores medios (dos lunas incoloras de 6 mm de espesor): 0,80.
- . Coeficiente de transmisión térmica (para 2 lunas de 6 mm y cámara de 12 mm).  $K = 2,6$  kcal/h.m.2:C
- . Las dimensiones máximas son 350 x 270 cm y las mínimas no deberán ser inferiores en 39 x 39 cm.

Todos los materiales, vidrios, masillas, calzos, perfiles, etc., serán compatibles entre sí y con la carpintería en la que van montados.

#### **4.34.3. Puertas de chapa de acero galvanizado**

Cumplirán con lo prescrito en las normas NTE.PPA/1976, Particiones, puertas de acero, y NTE.FCA/1974, Fachadas, carpintería de acero.

Los perfiles conformados en frío estarán fabricados con fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 2 mm, de una resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm<sup>2</sup> y límite elástico no menor de 24 kg/mm<sup>2</sup>. Tendrán con respecto al eje "Y" un momento de inercia no menor de 0,6 cm<sup>4</sup> y un módulo resistente no menor de 0,4 cm<sup>3</sup>. Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto.

Los cercos, cuando la carpintería no lleve contracerco podrán ser de acero laminado. Si los cercos son de chapa, serán de un espesor mínimo de 3 mm.

Las dimensiones, secciones y espesores se indican en memoria, presupuesto y planos. También se indican los herrajes de seguridad de que estarán dotadas las carpinterías.

El almacenaje se hará sobre rastreles de madera y de forma que no sufra alaveos ni torceduras.

La madera sintética para el revestimiento exterior cumplirá las especificaciones del artículo "Madera sintética para revestimientos" del presente Pliego.

#### **4.34.4. Tapa estanca galvanizada**

Serán de acero tipo A-42b y estarán galvanizadas.

Serán capaces de soportar un peso mínimo de 500 kg/m<sup>2</sup>, formado por piezas de 1'25x0'50 m. registrables, apoyadas sobre perfil de acero laminado en L formando un marco.

#### **4.34.5. Pates de acero para formación de escalera**

Para la formación de la escalera vertical se emplearán pates formados por redondos de acero galvanizado de diámetro 20 mm. y dimensiones 250x300x25 mm, con garras para recibido a obra.

Su límite elástico ser < igual a 2.200 kp/cm<sup>2</sup> y no presentar bordes cortantes ni grietas.

Cumplirán con lo dispuesto en la Instrucción EHE.

Tendrán acabado galvanizado en caliente según la norma UNE 37.501/88.1R y cuando estén sumergidos en agua, se les tratará mediante pintura negra de alquitrán - epoxi según norma INTA-164407.

Según casos, también podrán ir recubiertos en su parte vista con vaina de PVC, polipropileno, etc, según se especifique en planos y/o presupuesto.

Cumplirán con la Norma NTE.ISA/73, en cuanto a medidas, forma y colocación se refiere.

### **4.35. MATERIALES PARA CUBIERTAS**

#### **4.35.1. Impermeabilización asfáltica para cubierta**

Consiste en Impermeabilización bicapa autoprottegida constituida por:

- Imprimación asfáltica.
- Lámina asfáltica de betún elastómero SBS Politaber-VEL-30 (tipo LMB-30-FV) de Chova ó equivalente, con armadura de fieltro de fibra de vidrio no tejido de 60 gr/m<sup>2</sup>.

- Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de superficie autoprottegida, tipo LBM(SBS)-50/G-FP, con protección mineral en la cara exterior, de color verde, de 5 kg/m<sup>2</sup> de peso y con armadura de fieltro de poliéster reforzado no tejido de 150 g/m<sup>2</sup>, con aditivo antirraíz, tipo Politaber Garden/Combi de Chova ó equivalente, totalmente adherida a la anterior con soplete.

La imprimación asfáltica estará exenta de disolventes tóxicos y tendrá un contenido en agua igual o menor al 0,5%.

Las láminas se presentarán en rollos protegidos contra deterioros en el transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta con el nombre del fabricante y las características de la lámina. Los rollos tendrán una anchura mínima de 90 cm con tolerancia inferior al 1,5 % y una longitud mínima de 5 m, con una tolerancia inferior al uno por ciento.

En cada partida no habrá más del tres por ciento de los rollos que contengan dos piezas y ninguno que contenga más de dos.

Las láminas presentarán un aspecto uniforme y carecerán de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias, endiduras, etc., debiendo llevar al menos en una de sus caras un material antiadherente, mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

Las láminas estarán homologadas y ostentarán la correspondiente marca de conformidad o sello INCE.

#### **4.35.2. Recrido de cubierta con mortero de cemento**

Mortero constituido por cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-2,5).

Cumplirá con el apartado "Morteros de cemento" del presente Pliego.

Se rechazará todo mortero que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de

### **4.36. URBANIZACIÓN**

#### **4.36.1. Bloques prefabricados de hormigón**

Se emplearán bloques prefabricados de dimensiones 40x20x20 cm. Podrán ser de hormigón blanco a dos caras vista acabado rústico o gris para revestir

Los bloques no tendrán fisuras en sus caras vistas y deben presentar una textura superficial adecuada.

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón (cementos, agua, aditivos, áridos, hormigón), cumplirán con las normas UNE sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en Masa o Armado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos y la legislación sobre homologación de cementos vigente.

Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego de los bloques de hormigón cumplirán lo especificado en las normas UNE. En el caso de piezas especiales, éstas deberán cumplir las mismas características físicas y mecánicas exigidas a los bloques.

La resistencia a compresión de los bloques de hormigón resistentes con función estructural será mayor o igual a 6 N/mm<sup>2</sup>.

Control y aceptación:

- Identificación. Tipo, categoría y grado según UNE. Piezas especiales.

- Distintivos: Cuando los bloques suministrados estén amparados por un sello de calidad oficialmente reconocido por la Administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción hasta llegar a reducir el mismo a comprobar que los bloques llegan en buen estado.

- Ensayos: dimensiones y comprobación de la forma. Sección bruta. Sección neta e índice de macizo. Absorción de agua. Succión. Peso medio y densidad media. Resistencia a la compresión. En caso de fachadas y elementos separadores comunes, resistencia térmica, aislamiento acústico. En caso de división en distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras, ensayo de resistencia al fuego.

- Lotes: 5.000 bloques

#### **4.36.2. Bloque ribazo**

Se empleará bloque RIBAZO ® o similar de Forte en color para cerramientos de parcela, permitiendo salvar desniveles. Sus dimensiones serán de 300x150x300 mm.

Los bloques no tendrán fisuras en sus caras vistas y deben presentar una textura superficial adecuada.

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón (cementos, agua, aditivos, áridos, hormigón), cumplirán con las normas UNE sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en Masa o Armado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos y la legislación sobre homologación de cementos vigente.

La resistencia a compresión de los bloques con función estructural será mayor o igual a 20 N/mm<sup>2</sup>.

#### **4.36.3. Bordillos prefabricados de hormigón**

##### Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

##### Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, según el Artículo 610 del PG 3., fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland CEM-II/A-P 32,5.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

No presentará coqueras ni otras alteraciones visibles.

Serán homogéneos, de textura compacta y no tendrán zonas de segregación.

Presentarán un aspecto exterior uniforme y limpio.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la menor dimensión de la pieza y en todo caso, no será superior a 20 mm.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm<sup>2</sup> medida en probeta cúbica. La resistencia a flexión, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm<sup>2</sup>. El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm según norma UNE 127.005/1/90 y 127.005/2/90 EXP.

Las partes vistas del bordillo presentarán una textura compacta y uniforme y las caras de juntas serán planas y normales a la directriz del bordillo.

El peso específico será de 2.300 kg/m<sup>3</sup> y la absorción máxima de agua del 6%.

##### Forma y dimensiones

Los bordillos a emplear serán:

- Bordillo prefabricado de hormigón de doble capa y dimensiones 12/15x25x50 cm.
- Bordillo rebajado de hormigón de 22x20x100 cm. para paso de vehículos.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

#### **4.36.4. Baldosa hidráulica**

##### Definición:

Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 20x20 cm., sentada con mortero de cemento y enluchado.

##### Características técnicas de los materiales:

Las baldosas que son objeto de este Pliego se definen por su composición, de acuerdo a la norma UNE 127.001/90 y 1M/94, Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

#### **4.36.5. Pintura anticorrosiva tipo "Oxiron"**

Se colocará para la protección de la carpintería metálica Pintura anticorrosiva tipo "Oxiron" de "Titanlux" o equivalente, previa imprimación con dos manos de minio plomo electrolítico de "Titan" y dos manos de acabado.

Características:

Imprimación anticorrosiva: Imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo electrolítico, dos capas.

Soportará la acción de los agentes atmosféricos, siendo apta para recibir sobre ella, una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos y 90 días en climas normales.

Se suministrarán en un envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
- Sello del fabricante.

Pintura metálica: La pintura estará compuesta por resinas de pigmentos de hierro.

El envase será adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca

- Toxicidad e inflamabilidad
- Rendimiento teórico m<sup>2</sup>/litro
- Sello del fabricante
- Color.

#### **4.36.6. Materiales para mezclas bituminosas en caliente**

Se regirán por lo dispuesto en el artículo 542 del PG-3 (O.F. 891/2004, B.O.E. 6/4/2004), y además:

##### Materiales:

Ligantes hidrocarbonatos: Se empleará betún asfáltico tipo B 60/70 en capas de rodadura, intermedia y base de todos los ramales y caminos; definido en el artículo 211 del PG-3.

Áridos: El ensayo para determinar la inalterabilidad del material será el de lixiviación de materiales para carreteras (método del tanque), según lo establecido en la NLT-326. La totalidad de partículas del árido deberá pasar por el tamiz 40 mm de la UNE-EN-933-2.

Aditivos: Se emplearán aquellos aditivos que sean autorizados por el Director de las Obras.

##### Tipo de mezclas utilizadas:

Los tipos de mezclas bituminosas en caliente a emplear son:

- Tipo S12 con árido porfídico en capa de rodadura y Tipo S20 con árido calizo en capa intermedia.

#### **4.36.7. Materiales para riegos de imprimación**

Cumplirán lo especificado en el artículo 530 "Riegos de imprimación" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/891/04.

##### Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será de emulsión EAI, cuyas características se especifican en el artículo 213 "Emulsiones Bituminosas" del PG-3.

#### Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo mezcla de ambos, según el artículo 530.2.2 del PG-3.

#### Dosificación del ligante

La dosificación del ligante será de mil doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado de betún residual (1,25 Kg/m<sup>2</sup>).

La dosificación podrá variar de acuerdo con el Ingeniero Director a tenor de lo indicado en el Apartado 530.3 del PG-3.

#### **4.36.8. Materiales para riegos de adherencia**

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 531 "Riegos de Adherencia" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/891/04.

#### Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión bituminosa tipo EAR-1, con las características indicadas en el artículo 213 del PG3.

#### Dosificación del ligante

La dosificación del ligante será de quinientos gramos por metro cuadrado de betún residual (0,5 Kg/m<sup>2</sup>).

La dosificación podrá variar de acuerdo con el Ingeniero Director a tenor de lo indicado en el Apartado 530.3 del PG-3.

#### **4.36.9. Materiales para señalización horizontal**

Cumplirán lo especificado en el artículo 700 "Marcas viales" del PG-3.

Se utilizará la marca vial de tráfico (signos, flechas, letras...), con pintura pintura antiderrapante con spray plastic en caliente termoplástica y microesferas, realizada por medios mecánicos incluso pre-marcaje, limpieza y preparación previa de la superficie.

Las marcas tendrán la forma, dimensiones y ubicación indicadas por la D.F.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera y el color de la marca será blanco y cumplirá las especificaciones de la UNE\_EN 1436.

#### **4.37. JUNTAS DE ESTANQUIDAD**

Se entiende por junta de estanquidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

Se dispondrán juntas estancas de PVC de 19 cm de anchura para colocación centrada. Las características técnicas garantizadas por el suministrador deberán ser:

- Resistencia a tracción mayor o igual a	75 Kg/cm <sup>2</sup>
- Dilatación a rotura mayor o igual a	275 %
- Dureza Shôre	72 (+/- 5)

La colocación y fijación del perfil de PVC deberá asegurar la estabilidad de este durante las fases de hormigonado, asegurando que no se produzcan movimientos. Dichas fijaciones no deberán dañar la superficie del material, para asegurar el correcto funcionamiento de este en fase de servicio.

#### **4.38. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

##### Definiciones de las instalaciones y de sus componentes

Se entenderá por "tubería" la sucesión de elementos convenientemente unidos, con la intercalación de todas aquellas unidades que permitan una economía y fácil explotación del sistema, formando un conducto cerrado convenientemente aislado del exterior.

Se da el nombre de "tubo" al elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería. Puede adquirirse normalizado en el comercio o ser fabricado expresamente. Los elementos que permitan cambio de dirección, empalmes, derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc., se llamarán piezas especiales.

Los tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

El negro de carbono estará en forma de dispersión homogénea en una proporción del dos por ciento, con una tolerancia de más menos dos décimas (2 +/- 0.2%). Se presentará finamente dividido, con un tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras (0.025 um).

Los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares no podrán presentarse en una proporción superior a tres décimas por ciento (0.3%), y deberán estar aprobados para su empleo en tuberías de agua potable.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,930 Kg. /dm<sup>3</sup>.

Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 Kg. /dm<sup>3</sup>.

Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 Kg. /dm<sup>3</sup> y 0,940 Kg. /dm<sup>3</sup>.

#### Condiciones generales sobre tubos y piezas

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.,) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantillas de precisión y medios adecuados.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir, sin daños los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos.

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

La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa.

#### Clasificación

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión nominal que es la máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes características:

**Peso específico:** mayor de novecientos cuarenta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0,940 g/cm<sup>3</sup>).

**Coefficiente de dilatación lineal:** comprendido entre doscientos y doscientos treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10<sup>-6</sup> (C)<sup>-1</sup>).

**Temperatura de reblandecimiento:** superior a cien grados centígrados (100 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

**Índice de fluidez:** cuatro décimas de gramo (0,4 g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.

**Módulo de elasticidad:** igual o mayor de nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado (9.000 Kg./cm<sup>2</sup>), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

**Resistencia a la tracción:** mayor de ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 Kg./cm<sup>2</sup>), con un alargamiento en rotura superior a ciento cincuenta por ciento (150%), a velocidad de alargamiento de cien más menos veinticinco milímetros por minuto (100 ± 25 mm./min.) según UNE 53023.

#### Diámetros nominales y tolerancias

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos en milímetros de los diámetros exteriores, de acuerdo a las Normativas aplicadas. No se admitirán tolerancias en menos.

Serán de aplicación al respecto las Normativas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

#### Espesores y tolerancias

Los espesores y tolerancias deberán cumplir las Normativas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

#### Aspecto de los tubos

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

#### Juntas y uniones

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

#### Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Identificación de fabricante
- Referencia al material

- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal en Mega pascales
- Año de fabricación

La presión nominal de la tubería es la máxima presión de trabajo para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte (20) grados centígrados de temperatura de uso del agua.

#### Pruebas en fábrica y control de fabricación

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Administración durante el período de su fabricación.

Se realizará como mínimo las pruebas reseñadas en el apartado "Pruebas en los tubos".

El control de calidad de los materiales y de su fabricación deberá ser realizado por una empresa de reconocido prestigio internacional y amplia experiencia en este campo.

Entrega y transporte. Pruebas de recepción en obra de los tubos y elementos. Pruebas de tubería "in situ" por tramos previamente a la colocación

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación el Contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el pliego particular de prescripciones.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaran defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

#### Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales, dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados.

#### Pruebas en los tubos

*Generalidades*

Para la aceptación de los tubos, se exigirá el certificado de prueba de una casa especializada.

*Pruebas en fábrica*

- 1ª Examen visual del aspecto general de todos los tubos
- 2ª Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos
- 3ª Pruebas de estanqueidad
- 4ª Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote
- 5ª Prueba de aplastamiento o flexión transversal

Complementariamente a lo señalado en otros apartados, deberán verificarse las normas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente, en los ensayos a efectuar en los materiales y en los tubos en fábrica.

*Lotes y ejecución de las pruebas*

El proveedor clasificará el material por lotes de 100 unidades antes de los ensayos.

Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los mismos

Cada tubo se presentará separadamente se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

*Pruebas de estanqueidad*

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica asegurando la estanqueidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

*Prueba a presión hidráulica interior*

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal.

Este prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas.

*Pruebas de flexión transversales*

El ensayo de flexión transversal se realizará en tubo sometido, entre dos placas rígidas a una fuerza de aplastamiento aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical al mismo.

*Pruebas de recepción y pruebas de tubería "in situ"*

El Director de la Obra podrá ordenar, si lo estima necesario, la repetición de pruebas en la obra que ya hayan sido realizadas en fábrica.

Respecto de los controles y pruebas de la soldadura y bridas se cumplirán las correspondientes normas DIN y UNE al respecto correspondientes a las normas finlandesas SFS-3126, SFS423IE, SFS-3127 y SFS-3128.

Los ensayos de la tubería instalada se definen en el apartado de ejecución de las obras.

**4.39. COMPUERTAS****Compuertas planas:**

Se instalarán las siguientes compuertas estancas a tres caras, con estanqueidad desde aguas arriba hacia aguas abajo en la reposición de las acequias de la planta piloto. Las compuertas serán:

- Compuerta plana estanca de sección trapezoidal a tres caras de 4.5 x 2.00 m incluso pasarela de maniobra. Accionamiento manual mediante reductor y cremallera. Tratamiento anti-corrosión mediante proyección de zinc caliente.

- Compuerta plana 0,5X0,5 m incluido arqueta

Los marcos de estas compuertas estarán diseñados para que sus caras exteriores queden empotradas en el hormigón.

#### Construcción

La construcción y fabricación de estas compuertas responderá a los siguientes criterios:

##### Marco:

Construido en chapa y perfiles laminados de acero al carbono, de dimensiones comerciales. Está compuesto por:

- Dos montantes laterales de longitud doble al menos, que la compuerta de forma que alojen a esta en posición cerrada y abierta. Estos montantes serán suficientemente robustos con objeto de que eviten por sí solos pandeos que impidan o perjudiquen el deslizamiento libre de la compuerta siendo a su vez la anchura del alojamiento de la compuerta de dimensión idónea para que no provoque rozamientos innecesarios de la compuerta ni acodamiento por exceso de anchura.

En estos montantes irá soldada una pletina de acero inoxidable en toda la longitud de apoyo de la junta de estanqueidad

- Umbral inferior constituido por un perfil que ofrezca una superficie plana continua que servirá de superficie de cierre y estanqueidad de la compuerta. Este umbral se situará siempre a nivel de soleira.

- Un montante superior suficientemente robusto ya que sobre él descansa el sistema de accionamiento de la compuerta debiendo soportar los esfuerzos de izado y de cierre de la misma, incluso superiores que puedan producirse para conseguir la estanqueidad y la apertura total. Serán reforzados estos perfiles con cartelas.

En este montante superior es necesario prever la abertura necesaria para poder extraer la compuerta totalmente, de cara a su mantenimiento y conservación, sin necesidad de desmontajes especiales.

Todas las soldaduras en contacto con el agua o a la intemperie serán realizadas con cordón continuo incluso en los cantos de perfiles. En las zonas a empotrar en el hormigón podrán realizarse soldaduras por costuras o puntos.

##### Tablero:

Construido en chapa y perfiles laminados en acero al carbono comerciales. Está constituido básicamente por un tablero construido con una chapa plegada formando un perfil omega.

Las caras del tablero están cerradas mediante una platabanda o perfil con anchura suficiente para no permitir la deformación del tablero y garantizar la planicidad general del mismo.

Sobre estas platabandas laterales se situarán las juntas de neopreno perfilado, en general de sección "nota musical". Las juntas de estanqueidad se sujetan a los laterales por medio de pletinas de latón atornillado para un mejor reparto de presiones de apriete a la vez que permite la corrección de la junta y obtener una perfecta linealidad de la junta. Se prestará una especial atención a la coincidencia y unión de las esquinas de dicha junta.

La pletina de latón sirve a su vez para que en las compuertas deslizantes, si el tablero se desviase hacia los lados, sea el latón el que haga tope y deslice sobre los montantes laterales.

El tablero está concebido de forma que su anchura sea tal que pueda deslizarse con suficiente holgura por el cajero que forma el montante, sin rozamiento acero-acero en ningún caso, pero teniendo en cuenta que una holgura excesiva puede provocar la incrustación de cuerpos extraños que frenen el deslizamiento.

La junta de estanqueidad con perfil redondeado se deslizará sobre la pletina de acero inoxidable con coeficiente de rozamiento conocido. El ajuste de la junta de estanqueidad será tal que asegurando la estanqueidad garantice el mínimo de rozamiento.

Todas las soldaduras en contacto con el agua o intemperie serán realizadas por cordón incluso los cantos de perfiles o platabandas.

##### Sistema de maniobra:

Se instalarán en las compuertas cremallera mecanizada de dimensiones suficientes al esfuerzo a que se someten. El gato de maniobra está previsto con una reducción tal que permita el acciona-

miento manual con un esfuerzo inferior a las recomendadas por las normas de seguridad e higiene en el trabajo.

Para evitar retornos el arrastre principal se realizará por medio de un tornillo sin fin.

El mecanismo estará protegido por una carcasa que facilita el engrase y un menor mantenimiento.

La unión de la cremallera al tablero se realizará mediante un manguito con ranura tipo bayoneta soldado al canto del tablero en el que quedará sujeto el vástago por medio de dos tetones situados en el extremo del vástago.

El movimiento con accionamiento manual se transmitirá mediante un gato, mecanismo reductor, constituido por una serie de engranajes que transforman el movimiento de rotación en uno rectilíneo y que transmite el esfuerzo a las cremalleras de las compuertas.

En el accionamiento motorizado, el movimiento del motorreductor, se transmitirá al eje primario del gato ( el mismo eje que en el accionamiento manual) mediante un conjunto de engranajes y cadena colocados en los ejes de motor y gato respectivamente. El mecanismo irá protegido por una carcasa metálica, fijada mediante tornillería al bastidor. Este tipo de transmisión confiere al sistema simplicidad, robustez, fiabilidad, economía y mantenimiento reducido.

Los motores estarán instalados a la intemperie y llevarán acoplado un embrague electromecánico, de tal forma que cuando no exista energía, el embrague desacoplará el motor de la transmisión al gato central, para que cuando se actúe manualmente no haya que arrastrar el motor.

Igualmente, para el accionamiento manual existirá un interruptor de corriente, de tal forma que cuando se introduzca la manivela de accionamiento manual en el gato central se actúe sobre el interruptor y se corte la corriente, lo que provocará que se desacople el motor. Este sistema es un sistema de seguridad para que mientras que se actúa manualmente sobre la compuerta no se pueda actuar vía telemando, lo que provocaría lesiones en el operario.

Las compuertas motorizadas irán dotadas de sistemas automáticos que proporcionan información y seguridad.

Los finales de carrera de apertura y cierre, son interruptores mecánicos que son detectados e interpretados en el Armario de Mando y Señalización (AMS). Son accionados mecánicamente por unos topes adosados mediante tornillería (para su regulación) a la cremallera. El propio interruptor, se

monta sobre unas placas situadas sobre el gato, fijadas también mediante tornillos para su regulación.

Debe existir una protección magneto-térmico, asociada con los contactores del AMS, actuando cuando aumenta la intensidad producida por el motor al tener que realizar un esfuerzo mayor que el previsto.

El control de la motorización de la compuerta se efectuará mediante el armario de mando y señalización (AMS), descrito anteriormente, y que dispondrá de los siguientes elementos :

- Señalización de las siguientes incidencias:

\* Señalización de armario bajo tensión.

\* Test de lámparas de señalización

\* Señalización de estado de maniobra:

. compuerta en apertura

. compuerta en cierre

\* Señalización de los limitadores de par asociados al motor de la compuerta:

. limitador de par de apertura.

. limitador de par de cierre.

\* Señalización de los fines de carrera asociados al recorrido del motor de la compuerta:

. fin de carrera de apertura.

. fin de carrera de cierre.

\* Interruptor con llave de tres posiciones:

. operación remota.

. operación local.

. sin operación.

#### Protección de superficies contra corrosión

La protección contra la corrosión de los elementos metálicos será la siguiente:

- a) Chorreado con arena de sílice o granalla metálica de todas las superficies hasta grado Sa 2,5 a Sa 3 (normas S.I.S.)
- b) Metalización al zinc por proyección en caliente con espesor mínimo de 0,08 mm (revestimiento Zn 80).
- c) Una capa de imprimación primaria reactiva al cromato de zinc.
- d) Dos capas de laca gliceroftálica (u otra pintura compatible con el metalizado por zinc). (Espesor total mínimo de revestimiento por pintura . 0,12 mm).
- e) Las superficies destinadas a ser ancladas en el hormigón se protegerán con una capa de pintura que favorezca la adherencia con el hormigón.
- f) La eliminación de defectos o eventuales retoques de pintura tanto en taller como en el lugar de emplazamiento se efectuarán con pintura primaria zinc-epoxi para la metalización y de pintura gliceroftálica para las capas de terminación.

#### Materiales

- Chapa y perfiles : S 275 JR.
- Junta de estanqueidad : Caucho sintético forma "nota musical".
- Tornillería : Acero inoxidable.
- Mecanismos : Acero tratado.
- Cremalleras : Acero F112 ó F114 (tratados)

- Soldaduras : Aportación homologada
- Guías Junta : Acero inoxidable AISI 304
- Guías Laterales y cubre Juntas : Latón

En ambos tipos de compuerta se cumplirá:

#### Garantía de funcionamiento

El contratista deberá asegurar el correcto funcionamiento del equipo a instalar mediante referencias visitables de instalaciones iguales o parecidas a la proyectada que lleven en funcionamiento al menos 3 años.

#### Condiciones generales de fabricación.

##### Materiales

No será admisible ninguna plancha que presente defectos de fabricación (grietas, picaduras, exfoliaciones, etc) aún cuando los resultados de todos los ensayos químicos y mecánicos sean satisfactorios.

La ejecución de los trabajos de preparación y acabado de los distintos elementos se atenderá a las normas habituales para trabajos de primera calidad estando sujetos en todos sus aspectos a las revisiones que se pudieran solicitar.

Todos los registros se preverán con juntas de estanqueidad de material conveniente no atacable por el fluido y que garantice una estanqueidad hasta temperaturas superiores a las indicadas.

##### Soldaduras

En todas las soldaduras a tope se limpiará convenientemente el primer cordón, descarnándolo por el lado inverso si hubiera acceso. Si este acceso fuera difícil o imposible el primer cordón deberá garantizar una penetración y fusión completa. Los cordones siguientes se someterán a una limpieza a fondo (descarnando en todos los casos la zona de descebe del arco en soldadura eléctrica) antes de aplicar el cordón contiguo.

Todas las soldaduras principales efectuadas sobre una pieza de acero, serán realizadas en un mínimo de dos pasadas.

Ninguna pieza de acero al carbono se soldará directamente sobre piezas de acero aleado o aleaciones.

#### Proceso de fabricación

Para la fabricación y ensamblado por soldadura se seguirán las pautas indicadas en planos y procedimientos de fabricación previamente establecidos. Si estos procedimientos no han sido establecidos previamente el constructor formulará sus propios procedimientos de fabricación en función de sus técnicas y medios específicos. Los procedimientos del constructor deberán estar aprobados por el Director de la obra antes de comenzar la construcción.

#### Garantías

El constructor deberá garantizar la construcción satisfactoria de todo el equipo y cada una de sus partes. En particular estarán garantizadas todas las dimensiones con las tolerancias permitidas y todos los datos establecidos en capítulos anteriores.

- El constructor suministrará un expediente que garantice la calidad de construcción, que comprenderá:
- Programa de fabricación y acopios (se pondrá al día este programa cada mes).
- Certificado de análisis químicos y características mecánicas de los materiales principales si se requiere.
- Certificado de homologación de soldadores.
- Certificado de homologación de los métodos de soldadura empleados en la construcción.
- Certificado de calidad de construcción.
- Certificados de pruebas.

Con carácter general el equipo estará garantizado contra cualquier defecto de fabricación durante un período de 12 meses que empezará a contar después de realizar satisfactoriamente los ensayos para la recepción.

Durante este período el fabricante tendrá que reponer a su cargo cualquier elemento del equipo suministrado que resulte defectuoso o con un desgaste superior al normal.

Deberá garantizarse el tratamiento de superficie y la estabilidad de la pintura durante un período de cinco años.

Todos los trabajos a realizar durante el periodo de garantía deberán efectuarse en el plazo más corto posible y sin perturbar las condiciones normales de explotación.

La función de regulación se garantizará a cualquier carga y caudal de la gama correspondiente a la compuerta elegida; su funcionamiento, sensibilidad y prestaciones responderán en cualquier situación a las descritas en las presentes especificaciones.

#### Inspecciones y pruebas

Durante el período de fabricación, la dirección de obra tendrá libre acceso a los talleres y dependencias del suministrador, así como a las de sus subcontratistas (para lo cual deberá indicarlo en sus subpedidos) con objeto de estar informado en todo momento de los materiales y métodos de trabajo empleados.

#### Control de productos

Análisis químicos y características mecánicas dadas por el acerista o fabricante correspondiente si se requiere.

Las características mecánicas de los aceros se verificarán de acuerdo con las normas elegidas para la definición del material.

Todos los materiales se someterán a un examen previo de aspecto.

#### Control de soldaduras

Para la calificación de soldadores puede aceptarse una homologación pronunciada hasta seis meses antes del comienzo de los trabajos, por una Entidad de Calificación (CENIM, Veritas, Lloyd, etc...).

Se realizará una verificación preliminar de la soldabilidad de los materiales, con el electrodo o material de aporte elegido.

Seguidamente se hará un control de los electrodos o metal de aporte, verificando que todos son idénticos a los empleados en la prueba de soldabilidad anterior.

Todas las soldaduras realizadas se someterán a los siguientes controles :

- Examen de aspecto.
- Líquidos penetrantes.

Las soldaduras de órganos accesorios a las piezas principales deberán estar ejecutadas con las mismas precauciones que las soldaduras principales.

#### 4.40. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas de compuerta deben cumplir con las especificaciones de las normas UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2.

El cuerpo de la válvula y el obturador serán de fundición dúctil, el husillo y mecanismo de maniobra de acero inoxidable.

La unión de la válvula será con bridas.

En el obturador, la fundición estará recubierta por un elastómero para garantizar la estanqueidad, y el husillo llevará anillos de elastómero para garantizar la estanqueidad.

El diseño de la válvula debe permitir retirar el obturador sin separar el cuerpo de la válvula de la tubería, así como sustituir o reparar los elementos de estanqueidad sin desmontar la válvula ni el obturador.

La sección de paso debe ser como mínimo el 90 % de la correspondiente al diámetro nominal de la válvula.

Todos los elementos de la válvula susceptibles de oxidación deben protegerse interior y exteriormente mediante revestimientos. Éstos consistirán preferiblemente en una o varias capas de resinas epoxy con un espesor medio superior a 200 micras y, puntualmente, no inferior a 150 micras.

Los ensayos de fabricación deberán ser los necesarios para cumplir con los requisitos de funcionamiento de la norma UNE-EN 1074.

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.41. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Las válvulas de compuerta deben cumplir con las especificaciones de las normas UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2.

El cuerpo de la válvula y el obturador serán de fundición dúctil, el eje y mecanismo de maniobra de acero inoxidable.

Serán de extremidades con bridas, de asiento elástico, con una mariposa centrada y soportada por un eje en posición horizontal colocado en cojinetes autolubricados.

La junta de estanqueidad solidaria con la mariposa podrá cambiarse sin desmontar el mecanismo de reducción, la mariposa o los ejes y sin retirar la válvula de la red.

La mariposa podrá pivotar con un ángulo comprendido en 0 y 90°, desde una posición completamente abierta a una posición completamente cerrada y viceversa.

La válvula deberá de disponer de un indicador de posición del obturador que permita conocer la situación del mismo.

Todos los elementos de la válvula susceptibles de oxidación deben protegerse interior y exteriormente mediante revestimientos. Éstos consistirán preferiblemente en una o varias capas de resinas epoxy con un espesor medio superior a 200 micras y, puntualmente, no inferior a 150 micras.

Los ensayos de fabricación deberán ser los necesarios para cumplir con los requisitos de funcionamiento de la norma UNE-EN 1074.

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.42. VENTOSAS

Las ventosas deben cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 1074-4.

El cuerpo de la ventosa será de fundición dúctil y el cierre de la salida de aire de acero inoxidable y material elastomérico.

El diámetro de las ventosas será 100 mm, conectada a la tubería mediante bridas.

Junto a la ventosa se instalará una válvula de compuerta, para permitir desmontar la ventosa.

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES".

#### 4.43. VÁLVULA DE ESFERA ROSCADA

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.44. VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.45. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.46. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

Se emplearán en la EDAR.

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.47. PASAMUROS DE ACERO INOXIDABLE

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.48. TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 L

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.49. ACCESORIOS DE COLECTORES DE ACERO INOXIDABLE

La completa definición de este equipo queda reflejado en el anejo correspondiente a "FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTROS MATERIALES"

#### 4.50. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

##### 4.50.1. Líneas subterráneas de baja tensión

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad y atenerse estrictamente a las especificaciones de este Pliego.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificadas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III- Características de los Materiales, del MT 2.03.20.

##### Caja General de Protección

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

Las cajas generales de protección instaladas en las líneas subterráneas de baja tensión cumplirán lo especificado en el apartado 2.5. del Capítulo I de la MT 2.03.20 "Norma Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30kV) y Baja Tensión". Estarán calificadas como Material Autorizado.

Cuando se prevea la salida de una derivación de la red principal, el armario de seccionamiento tendrá fusibles. En caso contrario el armario de seccionamiento no tendrá fusibles.

Se prolongarán las fundaciones que sean huecas hasta 60 cm bajo el suelo para proteger los cables, las mencionadas fundaciones podrán ser de ladrillo o prefabricadas.

### Conductores

Los conductores instalados en las líneas cumplirán lo especificado en el apartado 5. del Capítulo III de la MT 2.03.20 "Norma Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30kV) y Baja Tensión". Estarán calificadas como Material Autorizado.

Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendaciones UNESA 3304 (julio 83) y lo indicado en el capítulo III de la MT 2.03.20, tanto para los conductores de fase, como para el neutro de las siguientes características:

- Secciones de los conductores de fase: 50, 95,150 y 240 mm<sup>2</sup>
- Secciones del conductor neutro: 50, 95, 150 mm<sup>2</sup>.
- Aislamiento: Seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta de PVC.
- Tensión nominal: 0.6/1 kV.

Todas las líneas serán de cuatro conductores, tres para las fases y uno para neutro.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento.

### Identificación de los conductores y agrupación de cables

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de material plástico PVC. Los cuatro conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo, marrón y azul para el neutro. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

### Arena

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Se utilizarán indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, Las dimensiones de los granos

serán de tres milímetros como máximo. Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

### Rasillas, ladrillos o placas de PVC y cinta de atención

El tubo de 160 mm de diámetro que se instale como protección mecánica podrá utilizarse, en caso necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT, y cumplirá con la norma NI 52.95.03. y tendrán la calificación de Material Autorizado.

En el caso de la placa cubrecables, en caso de que el número de líneas en la zanja sea superior a 2, deberá cumplir las características con lo indicado en la norma NI 52.95.01 y tendrá la calificación de Material Autorizado.

### Canalizaciones

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 10 veces el diámetro exterior.

Los cables se alojarán en zanjas bajo acera de 0,70 m desde la cota de pavimento y de anchura 0,35 m permitiendo las operaciones de apertura y tendido.

En zanjas bajo calzada la profundidad de la zanja desde la cota de rodadura será de 0.80 m siendo su anchura de 0,35 m.

Para los cruces de calzada se tenderán dos tubos de PVC de diámetro 160 mm, en los que se alojarán los conductores, el número mínimo de tubos a colocar será de 2, cuando se considere necesario instalar tubo para cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm de diámetro, destinado a este fin, al que se le deberá dar continuidad en todo su recorrido.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0.05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-20, sobre el que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. Por último se rellena la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para éste relleno se utilizará hormigón HM-20 todo-uno o zahorra, según lo exija las Ordenanzas Municipales.

En canalización en acera se colocará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, y que estará constituida por un tubo de plástico cuando exista 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor. Los cables irán sobre cama de arena de mina o

de río lavada, con un espesor de 0.10 m, y recubiertos con la misma otros 0.10 m. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, para mantener 0.05 m entre los cables y las paredes laterales. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorra, de 0.25 m de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esta capa este exenta de piedras o cascotes.

Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0.10 m y 0.25 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01. Finalmente se reconstruirá el pavimento de color amarillo-naranja.

Por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Cuando una canalización discorra próximamente a conducciones de otros servicios (agua, Teléfono, alumbrado público), se guardarán las distancias según instrucciones técnicas complementarias.

#### Puesta a Tierra del Neutro

El conductor neutro se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e instrucciones técnicas complementarias.

Fuera del centro se conectará a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según REBT e instrucciones técnicas complementarias.

#### **4.51. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES**

Los apoyos, cableado y canalizaciones enterradas a utilizar en las reposiciones previstas, serán en todo idénticos a los actuales, debiendo ser previamente autorizada su utilización por las compañías suministradoras.

#### Zanjas

Las zanjas serán de las dimensiones especificadas en los planos.

En el fondo de la zanja y cubriendo a las conducciones se colocará hormigón HM-15/P/20/l.

#### Canalizaciones enterradas

Este tipo de canalización está formada por conductos de PE de ciento diez (110 mm) de diámetro y de cuarenta (40 mm) de diámetro, embebido en un prisma de hormigón, en el interior de los cuales se disponen los cables telefónicos.

Esta canalización se interrumpe en las cámaras de registro y arquetas, normalizadas por la Compañía, en donde se efectúan los trabajos de empalme, registro y derivación de circuitos.

El dimensionado y número de conductos a instalar depende de las necesidades del servicio afectado, así como de las recomendaciones adicionales de la Compañía.

#### Cables

Los cables serán los indicados por las compañías suministradoras.

#### Goteros

En los cambios de tendido de red subterránea o claveteado o aérea se instalará un gotero.

El gotero estará compuesto por un tubo de plástico de sección circular, liso, de diámetro según proyecto, cuyas características responderán a la norma UNE 53.112, con grado de protección 7, que partirá de la arqueta más próxima mediante un codo, terminado en su parte superior mediante una doble curva o caja de empalme, siendo la unión de las distintas piezas mediante encolado, alcanzando la parte superior una altura mínima de tres metros (3 m).

Como protección estará dotado de una envolvente metálica compuesta por un tubo de acero galvanizado en caliente por inmersión, que cumpla las normas UNE 36080 y 37501 y 19.043, de sección según proyecto, de altura total dos con cinco metros (2,50 m), empotrado diez centímetros (10 cm) en el pavimento y sujeto a la pared mediante tres (3) abrazaderas como mínimo.

#### Arquetas de registro

Las arquetas de Telefónica serán de dimensiones 1,30x1,30x5,0 m, cámaras de registro prefabricadas tipo GABPF y arquetas prefabricadas de tipo H, con marco y tapa de fundición, de características indicadas en el correspondiente anejo y presupuesto.

Las tapas deberán ser estancas a posibles infiltraciones exteriores. Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Las cámaras de registro de ONO serán de dimensiones 0,60x0,60x0,75 m.

#### Apoyos

Los apoyos serán de hormigón tipo HV 400 de trece metros (13 m) de altura.

### **4.52. MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

#### Zanjas

Las zanjas tendrán las dimensiones y características indicadas en planos y en el anejo correspondiente.

#### Arquetas de registro

Las arquetas tendrán las dimensiones y características indicadas en planos, estarán construidas con paredes de hormigón HM-15/P/20/l, con solera de tierra o grava. En ellas penetrarán los tubos en los que se alojarán los conductores.

Dispondrán de marco y tapa de fundición de dimensiones 40 x 40 cm.

#### Tubos de protección

Toda la red subterránea discurrirá bajo tubo de protección de PVC corrugado de doble capa y diámetro 110 mm, tal que ofrezcan la debida resistencia para soportar las prestaciones exteriores (PR mínima de 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad, no presentando ni fisuras ni poros. En uno de sus extremos presentarán una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la norma UNE 53.112.

#### Tubo de acero

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos metálicos con juntas de dilatación deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Los extremos de los tubos estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes.

Se colocarán los tubos de manera que se impida la condensación de agua en el interior de los mismos, y se utilizarán accesorios adecuados.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se observarán rigurosamente las normas y reglamentaciones del REBT.

El Ingeniero Director, sobre alguna muestra elegida al azar, podrá exigir que el Contratista realice las pruebas necesarias de aplastamiento, abocardado y curvado de acuerdo con las normas UNE.

#### Hormigones

El hormigón a emplear será del tipo HM-15/P/20/I, cuyas características se encuentran recogidas en el apartado correspondiente del presente pliego.

#### Tomas de tierra

La toma de tierra estará compuesta por un electrodo artificial, en forma de piqueta de cobre o acero cobreado recubierto por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de espesor, 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, clavada en el fondo la arqueta, a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 voltios, las conexiones a las columnas o armarios metálicos, se efectuarán por medio de cable de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup> de sección, de tensión asignada 450/750 V y con recubrimiento verde-amarillo.

Se colocarán una piqueta por columna, así mismo con el fin de disminuir la resistencia de paso se unirán todas las piquetas con conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, que actuará también como electrodo, puesto que se colocará en contacto con el terreno, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea reglamentaria de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión..

Se conectarán a tierra todos los báculos, armarios metálicos y brazos accesibles.

El sistema de protección elegido contra los contactos indirectos es el recogido en el punto 4.1 de la ITC-BT-24 "Protección por corte automático de la alimentación" Siendo estos dispositivos los interruptores diferenciales, con sensibilidad igual o mayor a 30 mA.

#### Luminarias

Las luminarias a instalar serán del tipo indicado en los planos, presupuesto y memoria, en este orden, o de un modelo de calidad equivalente siempre y cuando la dirección de obra lo acepte, incluirá caja de conexiones, equipo de encendido y balasto electromagnético para 1 o 2 niveles de iluminación, o balasto electrónico, según se especifique en los planos, presupuesto y memoria, en este orden.

#### Conjunto de las luminarias

Cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la norma UNE 20.315, como Clase II.

El dimensionamiento de los alojamientos de los equipos de encendido y sistema óptico será tal que permita el montaje holgado de los mismos y su adecuada ventilación.

El conjunto formado por todos los elementos del equipo de encendido será fácilmente desmontable en un solo bloque y su conexionado a la lámpara se realizará por medio de cables con aislamiento de silicona.

El grado de protección, de acuerdo a la norma UNE 20.324 será como mínimo IP66 para el sistema óptico y IP44 para el sistema eléctrico.

#### Portalámparas

El portalámparas será de porcelana reforzada, debiendo cumplir la norma C.E.I.238.

#### Conexiones

La conexión en el equipo de arranque, entre éste y la lámpara, se realizará mediante conductor con aislamiento de silicona, apto para temperaturas de trabajo de 180°C, no propagador de la llama.

#### Cualidades fotométricas

Sus condiciones fotométricas satisfarán el nivel técnico proyectado en lo relativo a interdistancias, nivel luminoso y uniformidades.

El contratista presentará protocolo de la documentación fotométrica precisa para que, con la lámpara proyectada y el reglaje pertinente, se puedan justificar las exigencias del Proyecto.

Esta documentación deberá ser posterior a 1981 y estar emitida por cualquier organismo oficial competente.

#### Lámparas

Las lámparas deberán cumplir con el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio de 15/5/42, así como los artículos 43.50 y 54 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas, y llevarán inscritas la marca del fabricante, su potencia y la tensión de funcionamiento.

Las lámparas a emplear serán las indicadas en el proyecto, y serán de primeras marcas cuya calidad este reconocida en el mercado, como son Philips, Osram, Mazda..., etc.

#### Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares para funcionamiento de las lámparas se entienden como un conjunto único con la lámpara, cuyas características de funcionamiento son interdependientes, por lo que en caso de suministro de algún componente aislado, deberá tomarse en consideración no solo las exigencias del pliego para ese componente sino además, las concernientes a los otros componentes del equipo completo.

Irán incorporados en el interior de la luminaria.

Para la alimentación de las lámparas se instalará el equipo correspondiente, compuesto de:

#### Condensadores

Serán estancos, llevarán inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de conseguir el factor de potencia del conjunto eléctrico, hasta un valor de 0,9 como mínimo.

#### Reactancias

Serán abiertas, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

Los balastos se adaptarán a las recomendaciones de la publicación C.I.E. nº 662/1980.

#### Cables conductores

Los conductores a emplear serán monopolares o multipolares en conducción subterránea, y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes, las secciones se indican en el anejo correspondiente.

Serán de clase 1.000 V, especificación RV 0,6/1 kV, para tensión de prueba de 4.000V, según norma UNE 21029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según norma UNE 21022 con capa de aislamiento de Polietileno Reticulado y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie.

En las líneas trenzadas, los cables a emplear serán trenzados en ha, tipo Polirret, con neutro fiador de almelec de 54.6 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre o aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado para tensiones de servicio hasta 1 kV, que cumplan las especificaciones UNE 21.030.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

El Contratista informará por escrito al Técnico Director de la obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio del Director de la obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estas en un laboratorio oficial.

Todas las conexiones entre conductores deberán efectuarse mediante piezas metálicas de empalme resistentes a la corrosión que aseguren un contacto eléctrico eficaz en el interior de cajas de conexión estancas y con los debidos fusibles de protección, las derivaciones se harán en las proximidades inmediatas de los soportes de líneas y no originarán tracción mecánica sobre la misma.

No se permitirá instalar más piezas de empalme o cajas de conexión que las necesarias para cada una de las correspondientes derivaciones.

#### Cajas de acometida y empalme

Las cajas de conexión serán estancadas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornes de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad, las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

Grado de protección mínimo IP-437 s/norma UNE 20324.

Autoextinguible s/norma UNE 53315.

Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° C y 120° C a los agentes atmosféricos.

Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, s/norma UNE 21095.

Aislamiento de la clase térmica A s/norma 21305.

Calentamientos en montaje similar al de servicio s/norma UNE 21095 y 21103.

### Empalmes

#### Líneas subterráneas

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles con adhesivo negro tipo SRH 2 o similar, aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

Sección del cable	Longitud del tubo retráctil
4-16 mm <sup>2</sup>	150 mm
25-35 mm <sup>2</sup>	200 mm

## **4.53. MATERIALES PARA INSTALACIONES**

### **4.53.1. Instalación eléctrica de baja tensión**

#### **4.53.1.1. Conductores**

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucciones Técnicas complementarias y Hojas de Interpretación.

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre.

Los conductores a emplear serán unipolares o multipolares. Las secciones se indican en el anejo y planos correspondientes.

Se emplearán conductores tipo:

Tipo RV 0.6/1 kV

- Tensión de aislamiento: 0.6/1 kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Formación del cable: Unipolar o Multipolar
- Sección conductor: Según mediciones y planos
- Flama: No propagador de la llama
- Formación del conductor: Cobre (clase ½)
- Normas: EN 80265-2.1 / UNE-21123 (P-2) / IEC 60502 / NFC 32321
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C

Tipo Cable RVFV

- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Asiento: PVC
- Armadura: Fleje de Acero Galvanizado
- Cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar
- Flama: No propagador de la llama

- o Sección conductor: Según mediciones y planos
- o Formación del conductor: Cobre (clase 1)
- o Normas: UNE-21123-P2 / NF-C 32322 / NP 2365 / IEC-60502
- o Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- o Alta protección mecánica

Tipo RZ-1K

Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) según norma UNE 21123-4.

Tipo SZ1-K

Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento termoestable especial ignífugo, cubierta de poliolefina de color naranja, resistente al fuego según norma UNE-EN-50200 PH-90, no propagador de incendios (EN-50266), libre de halógenos (EN-50267) y baja emisión de humos opacos (EN-50268-2).

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales serán rechazados. No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. En ésta deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio de la Dirección Facultativa y/o Dirección Técnica de la obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estas en un laboratorio oficial.

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre, de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles con adhesivo negro tipo SRH 2 o similar, aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

Sección del cable	Longitud del tubo termorretráctil
4-16 mm <sup>2</sup>	150 mm
25-35 mm <sup>2</sup>	200 mm

No se permitirá instalar más piezas de empalme o cajas de conexión que las necesarias para cada una de las correspondientes derivaciones.

**4.53.1.2. Canalizaciones**

Para la canalización de los conductores se emplearán tubos de PVC.

Los tubos de protección de los conductores en canalización enterrada serán de PVC corrugado de sección circular, de diámetro indicado en planos, todos ellos han de ofrecer la debida resistencia para soportar las presiones exteriores, en particular tendrán grado de protección 7 (GP-7).

La canalización en el interior de la caseta se realizará mediante tubo de rígido de PVC para instalación vista y de tubo flexible de PVC para instalación empotrada.

Deberán ser completamente estancos a la humedad, no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos llevará un ensanchamiento para poder conectar los tubos con unión por encolado y cierre estanco. Los tubos presentarán una superficie exterior e interior continua y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Todos los tubos cumplirán lo dispuesto en la ITC-BT-21 del vigente Reglamento de Baja Tensión.

**4.53.1.3. Arquetas**

Se instalarán arquetas de dimensiones interiores 40x40x60 cm con paredes de hormigón en masa HM-15/P/20/I con solera de tierra o gravilla, con tapa y marco de fundición de 40x40 cm, a lo largo de la canalización entubada de baja tensión, colocándose cada 50 m y en los cambios de dirección.

#### 4.53.1.4. Ensayos, supervisiones, mediciones y certificaciones

Con objeto de comprobar la concordancia de las fases y la rigidez dieléctrica se realizarán ensayos de resistencia de aislamiento y concordancia de fases. Por otra parte la instalación será supervisada y vigilada por la compañía eléctrica (Iberdrola).

#### 4.53.1.5. Cuadros de Protección y Mando

Queda incluido en este apartado, los cuadros eléctricos, incluyendo todo el aparellaje interior que se indica en los diagramas unifilares, así como el pequeño material de mando y conexión.

- Tipo: Poliéster reforzado con fibra de vidrio de instalación interior y mural.
- Montaje: Empotrado superficial
- Grado de protección: IP 45
- Aparellaje: De 53 y 68 milímetros tipo PIA y en caja moldeada hasta 630 A
- Interruptores automáticos:
  - . Intensidad: Según esquemas y cuadros de características. Curvas B, C ó D, según servicio y de acuerdo a la CEI-947 o UNE 2034/EN 60898
  - . Poder de corte: 3 a 35 KA (UNE 20.103)
  - . Tensión máxima: 440 V 50 Hz
- Interruptores diferenciales:
  - . Intensidad y sensibilidad: Según esquemas y cuadros de características. En intensidades pequeñas se utilizarán bloques e interruptores directos, pero en intensidades medias y altas, se utilizarán transformadores toroidales asociados a relés auxiliares de disparos con regulación.
  - . Tensión máxima: 440 V, 50 Hz

- Varios: Entradas de cables por arriba y por abajo.

- Complementos: Pletina de 12 x 12 para soporte de bornes y bornes en función de los circuitos de salida

Barra de tierra

- Aparellaje de maniobra y control: Interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, relés, aparato de medida y control, pulsadores, lámparas y otros elementos complementarios de acuerdo a las especificaciones indicadas en planos, esquemas y cuadros de características.

Los cuadros serán de diseño normalizado, en ejecución fija y formando a ser posible compartimentos cerrados e independientes para cada salida.

Los cuadros serán de un solo frente, con todos los elementos accesibles desde el frente y para adosar a pared o para montaje en configuración espalda-espalda.

Los cuadros deberán ser aptos para el tipo de tensión y servicio indicados en los diagramas unifilares y cumplirán con el REBT, las normas UNE y recomendaciones CEI.

Los interruptores de baja tensión serán tetrapolares o bipolares, según esquema unifilar, con cuadro de conexión posterior, mando frontal para las intensidades correspondientes y tensión nominal de quinientos (500) V., de ruptura brusca y superficie de contacto adecuado a la carga que han de cortar, sin que, realizado un número elevado de maniobras, aquellos se piquen, o en general experimenten degeneración o deterioro.

No podrán cerrarse por gravedad, ni tampoco adoptar posiciones de contacto incompleto.

Los fusibles de baja tensión serán de tipo cartucho o similar, sin que den lugar a explosiones, proyecciones de metal fundido o formación de llama; adecuados a las intensidades que han de soportar y cortar, para tensión nominal de (500) quinientos V., y conexión posterior. Los aislamientos, empunaduras, etc. serán de material higroscópico y termoestable.

#### 4.53.1.6. Receptores de otros usos y material diverso

Designación: Interruptor (unipolar, bipolar, conmutador, cruzamiento)

Material: Baquelita

Intensidad nominal: 10 A  
 Tensión nominal: 230 V  
 Contactos: De plata de alto poder de ruptura  
 Montaje: Superficial o empotrado  
 Caja de mecanismos: Material plástico  
 Normas: UNE 20378, UNE 20353  
 Modelo: Simon 48, Simon 31 o similar

Designación: Base de enchufe bipolar (I), (II+T) y (III+T)

Material: Melamina  
 Intensidad nominal: 10/16 A, 16A y 20/25 A  
 Tensión nominal: 230 y 400 V  
 Contactos: De plata de alto poder de ruptura  
 Contacto de tierra: Lateral tipo Schuko  
 Montaje: Superficial o empotrado  
 Caja de mecanismo: En material plástico  
 Normas: UNE 20315  
 Modelo: Simon 48, Simon 31 o similar

Designación: Interruptor (unipolar, doble, bipolar, conmutador, etc)

Material: Baquelita

Intensidad nominal: 16 A  
 Tensión nominal: 400 V  
 Contactos: De plata de alto poder de ruptura  
 Montaje: Superficial  
 Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras  
 Grado de protección: IP 54  
 Normas: UNE 20.378; UNE 20.353

Modelo: Simon 48 o similar

Designación: Base de enchufe bipolar (2P+T) y tripolar (3P+T)

Material: Baquelita  
 Intensidad nominal: 16 A  
 Tensión nominal: 400 V  
 Contactos: De plata de alto poder de ruptura  
 Montaje: Superficial  
 Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras  
 Grado de protección: IP 54  
 Normas: UNE 20.315  
 Modelo: Simon 48 o similar

*Cajas de plástico*

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán, a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados.

- Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

- Grado de Protección mínimo IP-437 s/norma UNE 20.324.

- Autoextinguible s/norma UNE 53.315.

- Inalterable a las temperaturas extremas entre  $-25^{\circ}\text{C}$  y  $12^{\circ}\text{C}$  a los agentes atmosféricos.

- Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica s/norma UNE 21.095.

- Aislamiento de Clase Térmica A s/norma UNE 21.305.

- Calentamientos en montaje similar al de servicio s/normas UNE 21.095 y 21.103.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.

Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a  $0^{\circ}\text{C}$ . Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

Prensaestopas

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de este documento, éstas se realizarán con prensaestopas de doble cierre

para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP 55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

*Tornillería y bridas colector*

La tornillería y bridas a emplear en el interior del colector para la sujeción de los tubos estará realizada en acero inoxidable.

#### **4.53.1.7. Puesta a tierra de baja tensión**

Este apartado es referente a todo el proyecto.

La red de tierras se realizará con conductor de cobre desnudo de  $50\text{ mm}^2$  de sección.

Los electrodos a emplear serán picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y cuatro metros de longitud.

La resistencia de puesta a tierra tendrá un valor menor a 10 ohmios.

Las conexiones de los conductores con los pilares del edificio así como del conductor con los electrodos y las uniones entre conductores se realizarán mediante soldaduras aluminio-térmicas.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Los puntos de puesta a tierra o embarrados de prueba estarán formados por pletina de cobre cadmiado y tornillería de aleación rica en cobre y cadmiada. Llevarán señalización del símbolo tierra y el sistema al que pertenece.

#### **4.53.1.8. Batería de condensadores**

Los cuadros de baterías de condensadores cumplirán con los siguientes requisitos:

a) Los fusibles se dimensionarán como mínimo con 1,6 veces la intensidad nominal y los interruptores automáticos y contactores con 1,4 veces.

b) Los condensadores serán del tipo seco, para 400 V y 50 Hz, trifásicos, acoplados en triángulo y llevando incorporados resistencias de descarga a inductancia de choque para limitar las in-

tensidades de conexión y filtro de armónicos. La potencia de las baterías de condensadores estarán formadas por un escalón fijo para compensación general del sistema y de varios escalones regulables para compensación de la reactiva de los consumidores, en función de la demanda y del factor de potencia. Para la maniobra dispondrán además de los fusibles de protección, de contactores con bobinas o inductancias de conexión/desconexión.

Cada cuadro de condensadores puede estar formado por un conjunto de módulos unidos de acuerdo al tipo, número y potencia de los escalones o por un único módulo donde estarán alojados todos los elementos. En ambos casos todos los cables saldrán por la parte inferior y mediante prensaestopas. En la parte anterior del conjunto o panel llevarán un regulador automático de energía reactiva con posibilidad de hasta seis escalones y las siguientes funciones: indicador numérico, indicaciones del factor de potencia, si es inductivo o capacitativo y de pasos de condensadores conectados, pulsadores de display y de conexión y desconexión manual de condensadores y mando para ajuste de la intensidad reactiva y preselección del factor de potencia. Dicho regulador dispondrá de un sistema de alarmas con temporizador.

#### 4.53.1.9. Válvulas

Todos los elementos de maniobra estarán montados de forma que se puedan intercambiar sin afectar a la tubería.

##### *Válvulas de compuerta*

El cuerpo será de fundición nodular, recubierto tanto interior como exteriormente por empolvado epoxy.

Estarán exentas de tornillería en el cuerpo de la válvula y el prensaestopas será desmontable bajo presión.

La compuerta será de fundición nodular, recubierta enteramente de caucho nitrilo, con dos labios de cierre.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío y la tuerca de maniobra de aleación de cobre.

El dimensionamiento será según norma ISO 5752.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 bares. Las presiones de prueba en fábrica serán 25 bares para la resistencia mecánica y 18 bares para la prueba de estanqueidad.

#### 4.54. DEPÓSITO VERTICAL CLORURO FÉRRICO.

- Marca PLAVISA o similar
- Capacidad 10.000 l
- Dimensiones: Ø 2.000 x 3.400 mm
- Diseñado y fabricado según APQ-006.
- Estratificado:
  - o Barrera química: resina vinilester.
  - o Refuerzo estructural: resina ortoftálica reforzada con fibra de vidrio.
- Acabado exterior: pigmentado en blanco.
- Accesorios:
  - o Boca de hombre Ø 500 mm tapa atornillada
  - o 2 Bidas DN 50 PN 10 para llenado y vaciado.
  - o Nivel electro-magnético de máxima.
  - o Nivel tipo boya.
  - o 2 Cáncamos de elevación en vacío.
  - o 4 Anclajes intemperie

#### 4.55. BOMBA DOSIFICADORA CLORURO FÉRRICO.

##### 4.55.1. Características

- Marca: ALLDOS o equivalente
- Tipo: membrana mecánica 221-18

- Fluido a bombear: Cloruro férrico (comercial)
- Temperatura: ambiente
- Caudal máximo: 18 l/h
- Contra presión máxima: 10 bar
- Cadencia: 120 gpm
- Regulación de carrera: de 0 a 100%
- Regulación de pulsos: manual de 1 a 120 gpm
- Ajuste electrónico de la frecuencia del motor Etron profi control por señal de corriente
- 4-20 mA.
- Peso: entre 4,5 y 8,5 kg

#### 4.55.2. Entradas y salidas

- Entrada de pulsos libres de potencial (multiplicador/divisor 1:999/999:1)
- Entrada de señales analógicas 0/4.....20 mA
- Entrada de control de nivel aviso/mínimo
- Salida de pulsos
- Salida de alarma

#### 4.55.3. Materiales

- Cuerpo dosificador: PVC
- Válvula: PVC
- Membrana: PTFE
- Juntas: VITON
- Bolas: PYREX (VIDRIO)

#### 4.55.4. Accionamiento

- Motor: eléctrico, según Esp. Téc. 5.3.2
- Potencia: 0,90 Kw
- Tensión: 220/240 (50/60 Hz)
- Velocidad: 1.500 r.p.m.
- Protección: IP-65
- Aislamiento: Clase F

#### 4.55.5. Acabados

- Según standard del fabricante

#### 4.56. DIFUSORES DE MEMBRANA.

El sistema propuesto está compuesto por difusores de membrana modelo AIRFLEX AFD270 9" O SIMILAR con conexión a proceso R3/4" NPT.

El rango de caudal para este difusor está entre 0 y 12 Nm<sup>3</sup>/h, siendo el rango de caudal recomendado entre 2.5 y 5 Nm<sup>3</sup>/h.

El difusor se fabrica en PP, material que permite mayor temperatura de trabajo y es fácilmente reciclable. La membrana estándar se fabrica en EPDM.

Los grupos de aireación se componen de los siguientes elementos:

- Discos difusores de membrana modelo AIRFLEX AFD270 9" completos, para su montaje en tubería de PVC mediante piezas de fijación. No son necesarias soldaduras, tornillos ó adhesivos.
- Tubería de PVC de DN 90 mm de 5500 mm de longitud con difusores premontados, para conformar las hileras que componen los grupos.
- Manguitos de conexión entre los tubos de un mismo ramal. Sirven para el desmontaje en caso de necesidad sin tener que cortar la tubería y para absorber posibles dilataciones debidas a cambios de temperatura.

- Soportes de fondo para ajustar el nivel del grupo de aireación y fijarlo al fondo de la balsa.
- Cabezales de distribución de aire a los ramales. Equipados con una brida loca de la medida indicada en la tabla, para conectar las bajantes. El diámetro de los cabezales y las bajantes deben dimensionarse para que el aire no supere una velocidad de 20 m/s a fin de mantener baja la pérdida de carga en la tubería.
- Pieza de purga para conectarse a una tubería de desagüe de forma que se eliminen los condensados en las tuberías.

#### 4.57. SOPLANTES.

##### 4.57.1. Características.

- Características del fluido Aire
- Peso específico 1,205 Kg/m<sup>3</sup>
- Caudal aspirado 3.000 m<sup>3</sup>/h
- Presión de aspiración 1,013 bar (abs.)
- Temperatura de aspiración 20 °C
- Presión diferencial 0,55 bar
- Temperatura de impulsión 72 °C
- Velocidad del soplante 2.101 rpm
- Velocidad del motor de accionamiento 1.500 rpm
- Potencia absorbida al eje 61,9 Kw
- Potencia del motor de accionamiento 75 Kw
- Nivel sonoro sin cabina insonorizante 97 dB(A)
- Nivel sonoro con cabina insonorizante 80 dB(A)
- PD2 factor de inercia 6,4 Kg.m<sup>2</sup>

- DN impulsión 200 mm
- Peso grupo sin motor 790 Kg
- Peso grupo con motor 1.235 Kg
- Peso cabina insonorizante 270 Kg
- Potencia del motor del ventilador de cabina 180 W

\* Tolerancias Caudal aspirado y Potencia absorbida: ± 5%.

\* Nivel de Presión Acústica s/ ISO 2151:2004: ± 2dB(A).

\* La oferta no incluye el aceite lubricante para llenado de cárteres del soplante.

\* Tratamiento superficial y de pintura, ensayos y documentación según norma estándar MAPNER.

##### 4.57.2. Accesorios incluidos en el grupo compacto

- Bancada, transmisión, protección;
- Filtro de aspiración – Silencioso;
- Silencioso de impulsión;
- Válvula de seguridad;
- Válvula de retención;
- Soportes antivibratorios;
- Manguito elástico y abrazaderas.
- Cabina Insonorizante.

##### 4.57.3. Materiales

- Estator, fondos y tapas en fundición gris (EN-GJL-250).
- Émbolos (EN-GJL-250) y ejes en acero (C 45 E) desde el SEM 25.

- Émbolos y ejes macizos en acero (EN-GJL-250) hasta el SEM 20.
- Engranajes en acero aleado de cementación (18CrMo4).
- Bancada en fundición gris (EN-GJL-200) con silencioso de impulsión integrado.

#### 4.58. AGITADOR SUMERGIBLE.

Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema se autolimpieza de álabes, capa de proporcionar un rendimiento circulatorio de UP\_25 m3/s a 63 rpm en la hélice.

Marca ABS o similar, modelo SB 1825 A 40/4 YD – 63 rpm con motor de 4 kW, tensión 400 V y frecuencia 50 Hz.

El agitador dispone de protección térmica por TDX con sensores térmicos en cada fase del bobinado, protección de estanqueidad por Sistema DO, con sonda en la cámara de aceite y sistema de refrigeración por sumergencia.

Los materiales del agitador son:

- Alojamiento del motor en GGG40 (07040).
- Eje en St 60 (1,0060)
- Tortillería en acero inoxidable 1.4401.
- Hélice en poliuretano reforzado.

Incluye junta metálica en junta mecánica carburo-silicio hacia el medio+doble junta radial hacia el motor y 10 m de cable por equipo, tipo especial sumergible.

#### 4.59. CUADALÍMETRO MÁSIKO.

Medidor de inserción basado en efecto térmico para medir caudal másico de gases en Tubería o conducto rectangular.

#### 4.59.1. Especificación adicional

- Language English
- 20 Longitud del tubo de inserción: 235 mm (9")
- A Material del Tubo de Inserción y Sensor: Acero Inoxidable
- B Conexión a proceso: Rosca ISO 228 G 1", racord compresion Acero inox.
- 1 Junta: PEEK, Nitrilo, -35...+130C/-31...+266°F
- A Acabado (rugosidad): Versión básica
- D Calibración: Calibración en fábrica
- 1 Test adicional, Certificado: Versión básica
- A Homologación: Zona no clasificada
- A Cabezal: Compacto Alu, IP67 NEMA4X
- A Entrada de cable: Prensaestopa M20 (EEx d > rosca M20)
- B Display; Operación: 20-55VAC / 16-62VDC, 2-linea + pulsadores
- B Adjustment; Software Feature: Factory setup; air
- A Salida, Entrada: 4-20mA HART + frecuencia

#### 4.59.2. Casquillo de montaje T-Mass 65I

Casquillo de montaje para medidor T-Mass 65I, a soldar en tubería.

- B Conexión a proceso: Para soldar. Conexión a medidor: rosca interna ISO228 G 1" A. Acero Inox. 316
- 1 Test adicional, certificado: Versión Básica
- A Opción adicional: Ninguna. Versión básica

**4.60. BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS.**

Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS o similar, modelo AFP 20464-ME 90/6-D05\*10 con motor de 9 kW en el eje a 960 rpm, a 400V y 50 Hz.

La bomba dispone de protección termica por TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado, protección de estanqueidad por sistema DI, con sonda en la cámara de junta y sistema de refrigeración por libre circulación del medio.

Los materiales de la bomba son:

- Alojamiento del motor en Fundición gris GG-25.
- Eje en acero inoxidable AISI 420.
- Difusor en fundición gris GG 25.
- Tortillería en acero inoxidable AISI 316.
- Impulsor tipo CB Contra bloqueo (monocanal abierto) en fundición gris GG 25.

Incluye junta mecánica carburo-silicio y 10 m de cable por bomba, tipo especial sumergible.

Conexión de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 200, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía.

**4.61. BOMBAS PURGA DE FANGOS.**

Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS o similar, modelo AFP 1041-ME 30/6-01\*10 con motor de 3 kW en el eje a 1450 rpm, a 400V y 50 Hz.

La bomba dispone de protección termica por TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado, protección de estanqueidad por sistema DI, con sonda en la cámara de junta y sistema de refrigeración por libre circulación del medio.

Los materiales de la bomba son:

- Alojamiento del motor en Fundición gris GG-25.
- Eje en acero inoxidable AISI 420.
- Difusor en fundición gris GG 25.
- Tortillería en acero inoxidable AISI 316.
- Impulsor tipo CB Contra bloqueo (monocanal abierto) en fundición gris GG 25.

Incluye junta mecánica carburo-silicio y 10 m de cable por bomba, tipo especial sumergible.

Conexión de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 100, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía.

**4.62. DECANTADOR SECUNDARIO.****4.62.1. Puente móvil.**

Puente móvil para decantador circular de tracción periférica, a instalar en tanque de hormigón de diámetro interior 24 m. provisto de los siguientes elementos:

- Pasarela radial soporte de 1 m. de anchura, con barandilla tubular, rodapié y piso de TRA-MEX galvanizado.
- Eje central de giro compuesto por rodamiento ROTHE ERDE tipo mesa giratoria, colector de anillos rozantes (6+TT) y fijaciones oscilantes.
- Carro motriz periférico, carenado y desmontable.
- Grupo motorreductor. Potencia 0,75CV
- Campana deflectora central.
- Rasquetas de fondo y de flotantes, con remate de neopreno en las zonas de rozadura.

- Vertedero y deflector perimetral.
- Tolva de recogida de flotantes, con límite suministro en brida.
- Rasqueta de cono.

#### 4.62.2. Materiales.

Partes no sumergidas:

- Galvanizado en caliente s/UNE 37501-508,
- 1 capa de imprimación Epoxy fosfatante de 50 micras,
- 1 capa intermedia de epoxy de 40 micras y
- 1 capa de acabado de epoxy-poliuretano de 40 micras.

Partes sumergidas:

- Galvanizado en caliente s/UNE 37501-508,
- 1 capa de imprimación Epoxy fosfatante de 50 micras,
- 1 capa intermedia de epoxy de 40 micras y
- 1 capa de acabado de epoxy-poliuretano de 40 micras.
- Vertedero tipo THOMPSON y deflector: AISI-316L.

#### 4.63. BOMBA HELICOIDAL DOSIFICACIÓN POLIELECTROLITO.

##### 4.63.1. Características.

Bomba helicoidal marca mono o similar, gama "G" Monobloc, con la aprobación del Lloyd's Quality: ISO 9001

- Marca : mono

- Modelo : CGH23TR1
- Ejecucion : horizontal
- Fluido a bombear : Polielectrolito
- Tª fluido : ambiente
- Viscosidad : < 1.500 cps
- Caudal: 180 – 900 l/h.
- Altura manométrica: 10 m.c.a.
- Velocidad bomba : 80 - 330 rpm
- Paso de sólidos : 1mm(duros)# 2,5mm(deformables)
- Potencia absorbida : 0,25 kw
- Par de arranque : 6 Nm
- Par funcionam. : 5,5 Nm
- Potencia recomendada : 0,55 kw
- N.P.S.H. bomba: 2,42 m.c.a.
- Conexión asp/impulsion : 1" rosca BSP

##### 4.63.2. Materiales

- Cuerpo: Hº Fº GG25; BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Rotor: Acero Inox. AISI 431S29 PULIDO
- Stator : Caucho sintético perbunan
- Acoplamiento : unión elástica cerrada
- Eje Accionamiento: Acero Inox. AISI 431S29

- Sellado: Cierre Mecánico

#### 4.63.3. Accionamiento

- Motor : eléctrico
- Potencia : 0,55 kw
- Velocidad : 1.450 rpm
- Tensión : 400 V
- Frecuencia : 50 Hz
- Protección : IP-55
- Forma constructiva : b-5
- Aislamiento : f
- Reductor de velocidad+variador de frecuencia
- Modelo reductor : ejes paralelos
- Acoplamiento a bomba: Monobloc sin bancada
- Velocidad de salida:  $\pm 300$  rpm. A 50 hz.

#### 4.63.4. Acabado

Según normas generales.

- Granallado superficial mediante granalla angulosa de fundición de coquilla G-47.
- Imprimación anticorrosiva mediante diluyente ácido de secado rápido, con un espesor entre 15-25 micras.
- Capa final de resina alquídica con adición de vinilo, con un espesor de capa de 25 micras.
- Acabado final de 40-50 micras. Color RAL 5005 azul.

#### 4.64. **ESPESADOR POR GRAVEDAD DE FANGOS.**

##### 4.64.1. Características.

Mecanismo espesador de tracción central, a instalar en tanque de hormigón, de las siguientes características:

- Diámetro interior del tanque de hormigón (m): 10
- Altura cilíndrica total (m): 4
- Ancho útil mínimo de la pasarela: 1 m

Grupo de accionamiento central Compuesto por los siguientes elementos:

- Motor 3F 4p 220/380 V 50 Hz. IP-55 Cl.F. Potencia 0,33 CV
- Reductor sinfín-corona y reductor epicicloidal
- Par nominal: 1840 m.DaN
- Velocidad en eje lento (rpm) : 0,063
- Protección: Limitador de par electrónico
- Árbol de giro construido en tubo ST-52, con centrador inferior.
- 2 Uds. Estructuras de barrido de fondo
  - o contruidos en celosía triangular,
  - o provistos de piquetas de espesamiento en perfil LPN,
  - o separadas 0.5 m,
  - o hasta 1/3 de la altura cilíndrica.
- Rasquetas de fondo en disposición espina de pez, con remate en neopreno.
- Rasqueta en el cono de evacuación del fango concentrado.

- Cilindro metálico de alimentación:
- Diámetro: 1,6 m
- Altura: 1,2 m
- Vertedero perimetral en AISI-316

#### 4.64.2. Acabado.

Partes sumergibles:

- Galvanizado en caliente,
- 1 capa de imprimación y
- 300 micras de alquitrán Epoxy.
- Tornillería: AISI -304
- HILTIS: Acero Zincado.

#### 4.65. BOMBA HELICOIDAL.

##### 4.65.1. Características.

Bomba helicoidal marca mono o similar, gama "Compact" Monobloc, con la aprobación de Lloyd's Quality: ISO 9001

- Marca: MONO
- MODELO: C15KC11RMB
- Ejecución: horizontal
- Fluido a bombear: fangos espesados
- Tª fluido: ambiente

- Viscosidad: < 150 cps
- Caudal: 4,0 – 17,0 m3/h.
- Altura manométrica: 10 m.c.a.
- Velocidad bomba: 80 - 323 rpm
- Paso de sólidos: 10mm (duros) # 35mm(deformables)
- Potencia absorbida: 1,80 kw
- Par de arranque: 133 nm
- Par funcionamiento: 54 nm
- Potencia recomendada: 3,0 kw
- NPSH bomba: 1,94 mca
- Conex.asp/impulsión: 80mm DIN 2533; pn-16

##### 4.65.2. Materiales.

- Cuerpo: Hº Fº GG25;BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Rotor: ACERO AISI 4.140 / CROMADO(250µ)(1)
- Stator: CAUCHO SINTETICO PERBUNAN
- Biela: ACERO AL CARBONO; BS EN 10277; 20NiCrMoS2-2
- Eje Accionamiento: Acero Inox. BS EN 10088; X2CrNiMo17-12-2
- Sellado : Cierre Mecánico En Silicio

(1).-Este espesor en el recubrimiento, lo standard es de 100 micras, garantiza que la vida útil del rotor va ha ser muy superior. Posterior a su mecanización y aplicación del tratamiento de dureza, este rotor ha sido sometido a un proceso de pulido para disminuir el desgaste en el stator.

**4.65.3. Accionamiento.**

- Motor: electrico
- Potencia: 3,0 kw
- Velocidad: 1.450 rpm
- Tension: 400 vlts
- Frecuencia: 50 hz
- Proteccion: IP-55
- Forma constructiva: b-5
- Aislamiento: F
- Reductor de velocidad
- Modelo: de ejes paralelos
- Acoplamiento a bomba: monobloc con bancada de chapa doblada
- Velocidad de salida:  $\pm 300$  rpm. A 50 hz.

**4.65.4. Acabado.**

Según normas generales.

- Granallado superficial mediante granalla angular de fundición de coquilla G-47.
- Imprimación anticorrosiva mediante diluyente ácido de secado rápido, con un espesor entre 15-25 micras.
- Capa final de resina alquídica con adición de vinilo, con un espesor de capa de 25 micras.
- Acabado final de 40-50 micras. Color RAL 5005 azul.

**4.66. DECANTADOR CENTRÍFUGO.**

Decantador Centrífugo marca ANDRITZ-GUINARD o similar de rotor sólido y carga continua con las siguientes características:

- Proceso: Deshidratación de fangos biológicos.
- Temperatura: Ambiente
- Caudal diseño: 12 - 14 m<sup>3</sup>/h
- Concentración de alimentación: 360 – 400 kg/h MS
- Sequedad estimada: 22 + / - 2 %

**4.66.1. Especificación de la Máquina**

- Diámetro del rotor: 353 mm
- Longitud de rotor: 1160 mm
- Angulo del cono: 20°
- Velocidad de operación: 3250 rpm
- Fuerza centrífuga: 2100 x G
- Hermeticidad carcasa: Ambiente
- Protección antiabrasión: Completa
  - o Transportador: Plaquetas carburo tungsteno
  - o Salida de sólidos: 8 Casquillos Stellite
- Reductor
  - o · Relación: 1:159
  - o · Par de torsión: 2,5 KNm
- Variación velocidad: ECB+DSC
- Lubricación: Grasa

- Amortiguadores de vibración: SI
- Protecciones: Incluidas

#### 4.66.2. Motor de accionamiento

- 22 KW 1.500 r.p.m.
- Protección: IP-55
- Embrague hidráulico: NO
- Polea accionamiento y correas: SI
- Voltios: 380
- Fases: III
- Hz: 60

#### 4.66.3. Materiales de construcción

- Rotor y tapas: Acero inox. AISI 316
- Transportador: Acero inox. AISI 316
- Carcasa: Acero inox AISI 316
- Bancada: Fundición acero al carbono
- Sub-base: Acero al carbono + Epoxi
- Retenes: Nitrilo

#### 4.66.4. Panel de arranque

- Maniobra motor: Excluida (solo control)
- Aislamiento: Clase F
- Método: Estrella/Triangulo
- Voltaje de Control: 220 V

#### 4.67. TORNILLO TRANSPORTADOR.

##### 4.67.1. Características.

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| - Modelo                        | TT25100               |
| - Capacidad                     | 4,5 m <sup>3</sup> /h |
| - Potencia instalada            | 2,2 Kw                |
| - Tensión motor                 | 220/380 V/50Hz        |
| - Protección motor              | IP-55                 |
| - Aislamiento                   | Clase F               |
| - Tipo de reductor              | Engranajes            |
| - Fabricante                    | PUJOL o similar.      |
| - Paso de hélice                | 250 mm.               |
| - Longitud de transporte        | 10 m.                 |
| - Long. total (incl. motorred.) | 10,5 m                |

##### 4.67.2. Materiales.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| - Canaleta            | Acero inoxidable AISI-304 320x355 e=2,5 mm |
| - Lecho de rozamiento | PE1000                                     |
| - Hélice              | AISI-304                                   |
| - Construcción        | Pletina 70x15                              |
| - Tornillería         | AISI-304                                   |

**4.68. TOLVA DE FANGOS.**

**4.68.1. Características.**

-	Marca:	TACOMI
-	Cantidad:	(1) Una unidad
-	Capacidad de Silo	30 m <sup>3</sup>
-	Modelo	TT25100
-	Capacidad	4,5 m <sup>3</sup> /h
-	Potencia instalada	2,2 Kw
-	Tensión motor	220/380 V/50Hz
-	Protección motor	IP-55
-	Aislamiento	Clase F
-	Tipo de reductor	Engranajes
-	Fabricante	PUJOL o similar.
-	Paso de hélice	250 mm.
-	Longitud de transporte	10 m.
-	Long. total (incl. motorred.)	10,5 m
-	Sequedad	20-25%
-	Densidad	1 Tm/m <sup>3</sup>
-	Producto a almacenar	Fangos Deshidratados
-	Forma de Silo	Rectangular
-	Dimensiones superiores	3.200x4.200 mm.
-	Altura recta	700mm

-	Altura piramidal	2.250 mm
-	Altura libre al suelo del Silo	3.250 mm.
-	Altura de la estructura	5.500 mm.
-	Altura total	6.300 mm.
-	Material	Perfiles Laminados y chapa de acero de 5mm

La parte superior será plana, con ligeras pendientes, y construida en chapa estriada o lagrimada de 5/7 mm de espesor, para suelo de la plataforma de mantenimiento.

En la virola superior, llevará instalada una toma para el indicador de nivel.

La plataforma superior de mantenimiento, tendrá una boca de hombre.

La escalera de acceso al Silo será de tipo gato, con sus protecciones de seguridad

En la parte superior del Silo, la barandilla será construida con tubos comerciales de 1 ¼" con rodapié.

**4.68.2. Pintura.**

- En el exterior llevará un chorreado SA 2 ½ según norma SIS 05.09.00, 2 manos de antioxidante de minio al cloro caucho y 2 manos de acabado

- En el interior llevará chorreado SA 2 ½ según norma SIS 05.09.00, 3 capas de alquitrán epoxi 125 micras de espesor por capa

**4.68.3. Cierre plano salida tolva.**

Especificaciones técnicas:

- Bastidor-marco, formado por perfil en U, laminado en caliente, con boca de 1000x1400mm.
- Tajadera de chapa inoxidable AISI-316
- Accionamiento por motor reductor de 0,75 kw prolongado

- Incluye dos finales de carrera indicando posición de totalmente cerrado/abierto
- Acceso al accionamiento por medio de escalera de trames y plataforma de mantenimiento de 1,2x 1,2m

#### 4.69. CUBIERTAS PRFV.

##### 4.69.1. Cubierta Tipo 1.

- Equipo: ..... TECNIUM o equivalente.
- Material: ..... poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).
- Espesor: ..... 4/5 mm, con nervaduras portantes a modo trámex.
- Dimensiones de la malla: ..... trámex de 40x40x33 mm.

Colocada en elementos rectangulares, incluso adecuación y colocación de marco de apoyo en AISI 316 L, sellado de cubiertas y elementos abatibles de PVC en huecos de alojamiento de compuertas.

##### 4.69.2. Cubierta Tipo 2

Cubierta de poliéster reforzado con fibra de vidrio, destinado al cierre de grandes superficies:

- Laterales silo almacenamiento de fangos

##### **Características**

- Marca: ..... TECNIUM o equivalente.
- Material: ..... poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).
- Espesor: ..... 4/5 mm.
- Sobrecarga admisible: ..... 100 kg/m<sup>2</sup>.
- Sistema constructivo: ..... por módulos unidos mediante remaches.
- Perfiles de apoyo: ..... acero inoxidable AISI 316 L.

##### **Accesorios**

- Conexión aspiración de aire.
- Rejillas para entrada de aire.
- Bocas de inspección.
- Sellado de cubiertas.

##### **Acabado**

- Según standard del fabricante.

##### 4.69.3. Cubierta Tipo 3

- Equipo: ..... TECNIUM o equivalente.
- Cubierta: ..... destinada al cierre del espesador de diámetro 6 m.
- Espeso: ..... 4/5 mm, con nervaduras portantes a modo trámex.
- Dimensiones de la malla: ..... tramex de 40x40x33 mm.

##### **Características**

- Equipo: ..... TECNIUM o equivalente.
- Cubierta: ..... destinada al cierre del espesador de diámetro 6 m.
- Espesor: ..... 4/5 mm aprox.
- Dimensiones de la malla: ... trámex de 40x40x33 mm.
- Diámetro interior: ..... 10 m.
- Nº de módulos: ..... 22.
- Sobrecarga máxima: ..... 95 kg/m<sup>2</sup>.
- Color: ..... a definir por el cliente.
- Incluye: ..... 2 bocas de hombre DN-500 y 1 tubuladura entrada de aire.

##### **Sistema constructivo de cubiertas tipo 3:**

El conjunto de la cubierta está constituido por diferentes módulos de perfil ovalado, ajustados a las dimensiones del decantador, una vez unidos los diferentes módulos entre sí mediante remaches, éstos forman dos cuerpos que corresponden a las dos mitades del espesador, apoyados en el puente y en el perímetro exterior.

Cada módulo se apoya al puente intermedio mediante remaches de aluminio para las uniones de módulos en perfil de INOX y entre módulos, la fijación al muro perimetral se realiza mediante tacos de expansión en acero.

Las posibles irregularidades del muro perimetral se compensan mediante el montaje de una junta de elastómero.

Los distintos módulos vienen totalmente terminados de taller, llevando ya incorporados el TOP COAT con el color elegido.

Los módulos llevarán incorporadas las bocas que sea preciso instalar.

***Sistema constructivo para el resto de cubiertas:***

Las diferentes cubiertas relacionadas serán construidas mediante módulos ajustados a las dimensiones necesarias, una vez unidos entre sí mediante remaches, éstas forman un solo cuerpo.

Las cubiertas se fabrican enteramente a base de distintos módulos.

La sujeción a los módulos perimetrales se realiza mediante tacos de expansión en acero.

Las posibles irregularidades del muro perimetral se compensan mediante el montaje de una junta de elastómero.

Los distintos módulos llegan totalmente terminados de taller, llevando ya incorporado el TOP COAT con el color elegido.

Los módulos llevarán incorporadas las bocas que sea necesario instalar.

***Materiales de construcción***

Para la construcción de las cubiertas se utilizan los siguientes materiales:

- Resina Poliéster ortoftálica de alta resistencia mecánica.
- Fibra de vidrio de diferentes gramajes para impregnación de resina.

- TOP COAT a base de resina Poliéster pigmentada con estabilizante frente a la acción de la luz solar mediante adición de absorbentes de ultravioleta.

Incluye fabricación en taller, premontaje, transporte y montaje en obra. Excluye obra civil, elementos descarga de equipos y servicio de grúas.

**4.70. SILO DE FANGOS. ALMACENAMIENTO DE FANGO DESHIDRATADO.**

**4.70.1. Características**

- Marca: PRAMAR o equivalente
- Forma: Rectangular, fondo plano.
- Capacidad: 30 m<sup>3</sup>
- Dimensiones de la boca superior: 3,60 x 4,00 m<sup>2</sup>.

**4.70.2. Dimensiones**

- Dimensiones de la parte inferior de descarga: 2,00 x 1,40 m<sup>2</sup>.
- Altura recta: 0,70 m
- Altura piramidal: 2,25 m
- Altura libre desde la boca de descarga al suelo: 3,25 m.
- Altura total: 6,90 m.

**4.70.3. Materiales**

- Perfiles laminados y chapa de acero tipo A-42 b.
- Espesor de la chapa: 5 mm.
- Espesor fondo: 10 mm rigidizado

- Protección del material: Anticorrosiva, mediante chorro de arena según Sa 2 ½, interior y exteriormente, seguido de tres capas de recubrimiento de alquitrán epoxy con 125 micras de espesor por capa en el interior, y exteriormente llevará dos manos de antioxidante de minio al clorocaucho seguido de dos manos de pintura de acabado.

#### 4.70.4. Equipamiento:

- Estructura soporte y pies de apoyo
- Tubuladuras para carga y extractor
- Boca de hombre
- Escalera de acceso a cubierta y plataforma intermedia
- Dos compuertas de apertura con finales de carrera y motor de accionamiento local.

#### 4.71. MATERIALES PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

##### 4.71.1. Agua de riego

###### Características técnicas

- El agua de riego tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:
- El pH esté comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25°C debe ser menor de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 gr/l.
- El contenido de sulfatos (SO4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.

- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfúrico, plomo, selenio, arsénico, cromo-tos ni cianuros.
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén clasificadas como potables.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite del *Scherichia coli* en 1 cm<sup>3</sup>, debe ser 10.
- La actividad relativa del Na<sup>+</sup>, en las reacciones de cambio del suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{(Ca^{++} + Mg^{++})}{2}}}$$

no debe superar a 26.

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- Se distinguen los siguientes casos:

1º. Si (Na<sup>+</sup> - 0,60 Cl<sup>-</sup>) < 0), entonces, K = 2,04 /Cl<sup>-</sup>

2º. Si (Na<sup>+</sup> - 0,60 Cl<sup>-</sup>) > 0), entonces, K = 6,62 / (Na<sup>+</sup> + 2,6 Cl<sup>-</sup>)

3º. Si (Na<sup>+</sup> - 0,60 Cl<sup>-</sup>) - 0,48 (SO4)= > 0), entonces, K = 0,662 / (Na<sup>+</sup> + 0,32 Cl<sup>-</sup> - 0,43 (SO4)=)

- El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: CSR = ((CO3)= + CO3) - (Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup>), expresándose los iones en miliequivalentes cada litro, debe ser menor de 2,5 meq/l.

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, el Director podrá no exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores, bastando con la presentación de los resultados de la analítica de agua realizada por laboratorio homologado con fecha no superior a una semana al momento en el que este agua se vaya a utilizar.

En caso de no disponerse de datos preexistentes relativos a la calidad del agua a utilizar, se exigirá una analítica cada quince días de una muestra del agua a utilizar.

#### 4.71.2. Fertilizantes

Se definen como fertilizantes aquellos materiales que aportarán macro y microelementos al sustrato vegetativo, mejorando sus cualidades estructurales y físico-químicas.

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

Fertilizante o abono mineral compuesto: el que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.

Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.

Fertilizantes pastillados: abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora.

Fertilizante o abono orgánico: el que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego. En hoyos de plantación podrán utilizarse los siguientes según criterio de la Dirección de Obra:

- estiércol
- compost
- corteza compostada

Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.

Compost: producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

Corteza compostada: la corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

Estos materiales pueden suministrarse como:

Mercancía envasada: se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

Cuando los recipientes o sacos sean usados deberá llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

Granel: cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

#### Abonos minerales

##### Definición

Se definen como abonos minerales los productos inorgánicos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

##### Características técnicas

Deberá ajustarse en todo a la legislación vigente. En cualquier caso, se aplicarán productos binarios que garanticen un contenido en nutrientes no inferior al especificado en el artículo 806.3. del PG-3 respecto a la mejora de tierra vegetal.

##### Control de calidad

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21°C será de 3-5 meses. En los hoyos de plantación el aporte de este tipo de abonos podrá realizarse por medio de pastillas para conseguir una más exacta dosificación.

Deberán cumplir lo especificado en la legislación vigente.

Se emplearán para las plantaciones.

#### Abonos orgánicos

##### Definición

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la estructura del suelo.

##### Características técnicas

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños, y singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o pocos hechos. La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al seis por mil (0,6%), el de ácido fosfórico al cinco por mil (0,5%) y el de potasa al seis por mil (0,6%). Su densidad será como mínimo de 650 kg/m<sup>3</sup> y su coeficiente isohúmico estará comprendido entre cuatro y cinco décimas (0,4 y 0,5). No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamen-

te a los agentes atmosféricos una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin extenderse y mezclarse con el suelo.

- En la composición anteriormente mencionada se admitirá un error inferior al 10% respecto a los mismos, en las determinaciones analíticas que se determinen.
- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras urbanas. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15 por 100).
- Mantillo: procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).
- Turba: procedente de la descomposición anaerobia de residuos vegetales. La turba a utilizar será del tipo rubia o finlandesa. No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña, y otras maderas, ni terrones duros. Su pH será inferior a siete y medio (7,5), siendo el porcentaje mínimo de materia orgánica el ochenta y cinco por ciento (85 por 100). Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el doscientos por cien (200 por 100) de agua sobre la base de su peso constante.

##### Control de calidad

La materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

El compost llevará los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

Se emplearán para la mejora de suelos.

#### **4.71.3. Protecciones de árboles y arbustos**

Se define como protección a todo aquel material utilizado como elemento complementario en las distintas operaciones, con el fin de favorecer y garantizar el correcto desarrollo de las especies implantadas, eliminando la competencia herbácea y el riesgo de daños por parte de animales o agentes atmosféricos.

##### Tutores

##### Definición

Vara hincada en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.

Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

##### Características técnicas

Se deberán utilizar para hacer tutores, maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutarán con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes: maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.

Maderas resinosas: 200; 135 y 18,5 respectivamente.

En sentido perpendicular a las fibras los coeficientes de trabajo se tomarán 9-8 veces menores que los correspondientes a esfuerzo oblicuo excepto el de cortadura que será 5-4 veces mayor que el correspondiente a esfuerzos en paralelo. En sentido oblicuo los coeficientes se tomarán equivalentes a una décima del paralelo.

Deberá estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen impudrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitir las al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores.

- El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:
- El período de vida media de la madera será cuatro veces mayor que la no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas.

Estas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80-85 por 100 en la altura.
- Retenciones: protectores orgánicos, 20-30 l/m<sup>3</sup>; protectores hidrosolubles, 7-9 kg/m<sup>3</sup> de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave, métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles)

- Vacío-vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos)

La longitud del tutor debe ser proporcional a la altura del tronco, llegando como máximo a alcanzar la de las primeras ramas. En este proyecto se emplearán tutores de 1,20 m para árboles.

El tutor se colocará en el centro del hoyo, hundiéndolo 50 cm como mínimo. Se dispondrán en el lado opuesto a los vientos dominantes.

El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de 20 cm respecto a éste.

El tutor se sujetará el árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con ésta protección puedan evitarse.

Normalmente se utilizarán 2 fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a 2/3 de éste.

Las fijaciones de los tutores y de los vientos al tallo del árbol se harán con un material elástico y no abrasivo para la corteza y resistente a los rayos UV. Su disposición no puede, en ningún momento, originar heridas a las plantas.

Los materiales de sujeción se mantendrán durante un mínimo de 2 períodos de vegetación.

Las estacas de árboles y arbustos leñosos se mantendrán durante un mínimo de 2 períodos de vegetación.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

Control de recepción

Los tutores serán de las dimensiones indicadas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE 56529-77.
- Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537-79.
- Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538-78.
- Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539-78.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

#### **4.71.4. Materiales vegetales**

Se definen así al conjunto de plantas vivas y las partes vivas de plantas, incluidas las se-millas.

#### **4.71.5. Semillas**

##### Definición

Elemento que, botánicamente o agrónomicamente se denomina así, destinado a reproducir la especie, como también los tubérculos, bulbos y otros órganos y material vivo que se utiliza con finalidades de multiplicación.

A efectos de este Pliego se entiende por cultivar a las variedades cultivadas que proceden de una región geográfica claramente definida que, en ensayos oficialmente comprobados, haya demostrado poseer suficiente uniformidad, estabilidad y caracteres distintos para permitir su identificación.

No hay que confundir con la definición de variedad, como categoría taxonómica botánica de rango inferior a la especie y subespecies.

##### Características técnicas

- Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en los documentos que integran el Proyecto.
- El peso de la semilla pura viva (Ps), contenida en cada lote, no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado.
- La pureza (Indica en qué proporción, respecto del peso total, se encuentran las se-millas puras de las impurezas) (Pp) será superior al noventa por ciento (90%).
- La capacidad germinativa (Indica la proporción de semillas que son capaces de germinar en un plazo determinado de tiempo) (Cg) será superior al noventa y cinco por ciento (95%) para las plantas herbáceas; en caso de las leñosas, se considerará aceptable el porcentaje admitido en la práctica forestal (80%).
- En general, se debe cumplir que:  $Ps > Pp \times Cg$ .
- Estarán libres de enfermedades o plagas y no presentarán signo de haberlas sufrido.

##### Control de calidad

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas o de viveros oficiales y serán de la especie botánica elegida.

La semilla mejor adaptada será la que se recolecte en la propia zona. Si esto no fuera posible deberá buscarse, como fuente suministradora de semilla, la región de procedencia que presente características parecidas a las de la zona donde se va a realizar la repoblación.

Como referencia, las especies a emplear pertenecerán a alguna de las series de vegetación potencial, que corológicamente se relacionan con la geoserie edafófila mediterránea.

Las semillas se deberán corresponder con las categorías de semillas certificadas y/o estándar, de acuerdo con los requisitos establecidos por la Reglamentación Técnica.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- N° Productor.
- Composición en porcentaje de especies y variedades.
- Etiqueta o Boletín oficial de precintado.
- N° de lote.
- Fecha de precintado.

También se aceptarán las semillas con pasaporte fitosanitario.

La certificación de semillas tiene por objeto poner a disposición de los repobladores las semillas y otros materiales de reproducción de procedencias y cultivares superiores, asegurando la identidad genética y superior de los mismos. Con la certificación se asegura una correcta comercialización de los materiales de reproducción y se garantiza un control de su identidad genética.

Si el contratista tuviera dificultades para la obtención de determinadas semillas, propondrá contemporáneamente a dicho plan, en sustitución por otras especies de características similares disponibles en el mercado, previa autorización de la Dirección Facultativa.

Con el fin de comprobar las características técnicas de las semillas se efectuará un muestreo analítico por cada 50 kg de cada clase de semillas.

En el caso de las especies rupícolas se efectuarán al menos un muestreo por cada 4 kg de semillas herbáceas y por cada 0,5 kg de semillas arbustivas (cuando se emplee esta última).

Los muestreos y análisis se realizarán con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

En ningún caso se emplearán semillas que hayan estado almacenadas más de 2 años en temperatura ambiente. Este período podrá ampliarse hasta 5 años cuando se demuestre que el almacenaje

se ha producido en unas condiciones de contenido de humedad de la semilla inferior al 10% y temperatura del recipiente entre 4-6 °C.

#### 4.71.6. **Plantas**

##### Definiciones

- Plantas de vivero: conjunto homogéneo de vegetales destinados al establecimiento de plantaciones, así como cualquier órgano vegetativo no incluido en la definición de semilla y que se utilice para la reproducción.
- La dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este documento son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.
- Árbol: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.
- Mata: arbusto de altura inferior a 25 cm.
- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- Colgante y trepadora: planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- Estaquilla: fragmento del tronco vegetativo de la planta enraizado o no, que tiene capacidad de reproducción vegetativa, preparada en periodo de reposo con producto enraizador.
- Vivaz: vegetal que vive más de dos años; y también planta cuya parte subterránea vive varios años.

- Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- Bienal o bianual: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

- Raíz desnuda (R.d.): se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- Cepellón (Cep): se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con pajo o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

- En contenedor (C, Ct), Bolsa (B), Vaso (V) o Maceta (M): se entenderá por planta en contenedor, bolsa, vaso o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los cuatro tipos a "planta en contenedor".

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores se recogen en la tabla siguiente:

Equivalencias entre diámetro y capacidad	
Diámetro contenedor	Capacidad en litros (min.)
6	0,1
8	0,2
9	0,3
10	0,4
11	0,5
12	0,74
13	1
14	1,53

16	1,6
17	3,11
18	3,5
20	5,23
22	6,91
25	9,96
30	17,18
35	25,26
40	35
45	46
50	59
60	85
70	135
75	165

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

#### Características técnicas

#### Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" señalados en los documentos que integran el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de la plantación definitiva, en lo que se refiere a clima, corología y altitud sobre el nivel del mar perteneciendo a la misma región corológica que la descrita para el caso de las semillas. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para dar producciones en las cantidades y especies requeridas y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

En el caso de especies ornamentales se pondrán especies introducidas, de uso habitual en jardinería que respondan a las exigencias climáticas y de exposición del entorno donde se vayan a implantar.

Los viveristas vendrán obligados en todas sus ventas a entregar una factura al comprador en que consten su nombre, fecha, especie y variedad de patrón e injerto, clase, tamaño, edad, etc., de las

plantas, de acuerdo con los listines, catálogos, etc., aprobados así como número de pies de cada una y precio unitario y total.

Toda expedición que sea trasladada para su plantación deberá constar de una guía albarán, según modelo oficial aprobado por la Administración competente.

Se rechazarán aquellas plantas que presenten algunos de los síntomas que se relacionan a continuación (Normas cualitativas CEE, O.M. 3080/89 de 21 de Enero de 1989):

- Heridas no cicatrizadas y con cortes no limpios.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Tallo con fuerte curvatura.
- Tallo múltiple o con más de una yema terminal en el caso de árboles.
- Tallo con muchas guías (Para *Quercus* la presencia de varias guías no es un defecto excluyente).
- Tallo desprovisto de una yema terminal sana.
- Tallo y ramas con parada invernal incompleta.
- Corteza despegada.
- Ramificación insuficiente o inexistente.
- Ramas con escaso número de hojas.
- Acículas más recientes, gravemente dañadas.
- Hojas decoloradas o con síntomas de clorosis o necrosis; y en general con síntomas de daños causados por agentes nocivos.
- Cuello dañado.

- Raíces principales gravemente enrolladas o retorcidas.
- Raíces secundarias ausentes o gravemente amputadas.
- Sistema radical con radículas insuficientemente desarrolladas para establecer con prontitud un equilibrio con la parte aérea.
- Indicios de recalentamiento, de fermentación o humedad debidos al almacenamiento en viveros.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condiciones de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo en consonancia con la altura.

#### Condiciones específicas

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, debiéndose dar como mínimo, para árboles, el diámetro normal, perímetro de circunferencia a un (1) metro del suelo de cultivo, o altura; para arbustos, la ramificación y la altura; para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta.

Para el caso de plantas a raíz desnuda, la circunferencia del tronco, medida a un 1 m del suelo, no excederá de 1 m.

Sólo el cinco por ciento (5%) de los individuos podrán tener menos o más del diez por ciento (10%) de las dimensiones mínimas o máximas, respectivamente.

Como máximo, el veinticinco por ciento (25%) será de la medida inferior y el setenta y cinco por ciento (75%) de la medida superior.

Las dimensiones que figuran en proyecto, se entienden:

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.

- Diámetro normal: Diámetro a 1,00 m. del cuello de la planta.
- Circunferencia: Perímetro a igual altura.

En lo posible se someterán a las normalizaciones en vigor para las plantas ornamentales, si lo hay, y en sus dimensiones y características se ajustarán a las descritas en las mediciones y presupuestos del proyecto.

#### Control de recepción

Las plantas estarán sometidas a la inspección del Director Facultativo en cualquier instante anterior a su plantación definitiva. La inspección en vivero no será considerado como aceptación: la inspección final y la consiguiente aceptación tendrá lugar en el momento de la plantación definitiva.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la Obra.

Las plantas vendrán etiquetadas al menos en un 10% de cada lote.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija, y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja, manteniendo ésta con la suficiente humedad.

La inspección se realizará sobre un 10% de las plantas suministradas en cada lote.

#### **4.71.7. Plantaciones arbóreas o arbustivas**

##### Especies a emplear

Las especies a emplear pertenecerán a los géneros, especies y variedades que se relacionan a continuación. Su presentación se corresponderá asimismo con las indicaciones efectuadas para cada una de ellas.

El contratista podrá sustituir algunas de las especies relacionadas en este Pliego, por otras que cumplan las condiciones de temperamento, porte, sistema radical, capacidad de ornamentación o cualquier otra característica condicionante, de acuerdo con la interpretación que el Director Facultativo haga al efecto; y siempre, previa justificación por imposibilidad de encontrar el número de plantas indicado o por imposibilidad de haber suscrito un acuerdo de producción de planta con viverista, siempre y cuando sean especies que de forma natural o naturalizada se encuentren en el territorio de la Comunidad Valenciana.

En las zonas verdes de la EDAR de Sueca, los diferentes tipos de plantación son los siguientes:

- *Pinus pinea* (Pino Piñonero) de 80/100 cm, en contenedor.
- *Thuja occidentalis* (Thuja del Canadá) de 50/60 cm en contenedor.
- *Rosmarinus officinalis "Postratus"*, en contenedor de 2 litros, planta ecológica etiquetada
- *Cyca revoluta* de 40/60 cm de altura, en contenedor.

En la integración de la conducción se emplearán *Tamarix gallica* de 80/100 cm, en contenedor.

#### **4.72. RED DE RIEGO**

##### Tubería Polietileno

Tubería Alta Densidad (PE-50) de Pn = 6 atm y D=63 mm

Tubería Alta Densidad (PE-50) de Pn = 6 atm y D=50 mm

Tubería Alta Densidad (PE-50) de Pn = 6 atm y D=40 mm

Tubería Alta Densidad (PE-50) de Pn = 6 atm y D=32 mm

#### Tubería PVC

Tubería pasatubos PVC rígido Ø90mm

#### Cable bipolar

Línea subterránea de alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por 2 conductores de cobre, de 4 mm<sup>2</sup> de sección, canalizados en tubo de PVC corrugado doble pared, de 90 mm de diámetro exterior, con elementos de conexión, instalación, montaje, conexionado y transporte, colocado todo ello en zanja sin incluir la excavación ni el tapado de la misma, medida la longitud instalada en obra, en funcionamiento

#### Valvulería y accesorios

Electroválvula N-9520BC 2" AC Nelson o similar de nylon reforzado con vidrio caudal máximo 45 m<sup>3</sup>/h. Con diafragma reforzado con tejido de larga duración. Solenoide 24V AC, pico de corriente 0,50 A, corriente de retención 0,23 A, con muelle de acero inox. Tamaño 28,3X14X20,3 cm. Drenaje manual mediante solenoide giratorio. Con 8 tornillos de bronce de 1,27 cm, varilla del regulador de acero inoxidable y tapa de PVC de alta resistencia hasta 14 bar. Compatible con Solorain. Con filtro de anillas 120 mesh y arqueta. Instalada y probada.

Electroválvula Serie 21000 de 1" AC con actuador manual Weathermatic o similar de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, Presión de trabajo 10 atm. Actuación 24 V AC 5,5 VA. Sistema exclusivo de autolimpieza del diafragma y protección ante roturas y golpes de ariete. 5 años de garantía. Con filtro de anillas 120 mesh y arqueta. Instalada y probada.

Programador híbrido EC o equivalente, para uso preferente en riego de zonas verdes de tamaño medio, de 3 programas independientes y 6 estaciones, para control de 1 solenoide por estación más una válvula maestra o relé de arranque de bomba, con dispositivo de almacenaje de memoria, protección contra sobretensiones, disyuntor de diagnosis, control de aporte de agua y transformador conectado a la red de alumbrado, tiempo de riego por estación 0-480 minutos, 4 arranques por día y programa, incluida colocación en arqueta, medida la unidad instalada en obra.

Válvula de retención de bola, para presión nominal 16 atm, de diámetro 65 mm.

Ventosa/purgador automático de 3 funciones, de fundición, de diámetro 50 mm.

Collarín toma, de polipropileno, de diámetro 110 mm.

Válvula de esfera, de PVC, roscada, de diámetro 2".

Válvula de esfera, de PVC, roscada, de diámetro 1 1/2".

Manómetro de glicerina con tubo flexible para 0-10 bar.

Válvula reguladora de presión nimpiloto de tres vías PN-10 con manómetro para sector de riego.

Caudalímetro de agua fría tipo woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos eléctricos cada 1 m<sup>3</sup> para ser conectado a programador y automatismo. Instalación y calibrado incluido.

#### Arquetas

Arqueta de acometida (ac1) a la red general de riego D110-63 mm, de dimensiones 60x60x60 cm, incluye válvula de esfera, collarín y válvula antirretorno junto con tapa de registro, totalmente terminada y colocada.

Arqueta de distribución (ar1) de dimensiones 60x60x60 cm, incluye válvula de esfera, válvula reguladora de presión, Filtro de anillas, programador, caudalímetro tipo woltman, manómetro, electroválvula incluso tapa de registro, totalmente terminada y colocada.

Arqueta de derivación (ar2) para puntos de consumo de agua, de dimensiones 30x30x30 cm. Incluido piezas de conexión, válvula de bola para independizar la red y electroválvula. Incluso tapa de registro de fundición, totalmente terminada y colocada.

Arqueta de derivación (ar2) para puntos de consumo de agua, de dimensiones 30x30x30 cm. Incluido piezas de conexión, válvula de bola para independizar la red y electroválvula. Incluso tapa de registro de fundición, totalmente terminada y colocada

## 5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 5.1. REPLANTEOS EN OBRA

A partir de la comprobación del replanteo general de la obra, al que se refiere el artículo 2.3. de este Pliego, son de cuenta del Contratista todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integran la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

El Director de Obra, comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el Contratista, sin que su conformidad represente disminución alguna en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra el personal y material necesarios, facilitando el acceso a cualquier parte de la obra. El Contratista no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra, o parte de ella, sin haber obtenido del Director de Obra la correspondiente aprobación del replanteo. Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de este, en la forma que indique el Director de Obra.

En el plazo de un mes a partir de la fecha de aprobación del inicio de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra, para su aprobación, un Plan de Replanteos coherente con el Programa de Trabajos aprobado, que incluirá, al menos, la siguiente información:

- Información topográfica inicial, incluyendo los datos topográficos suministrados por la Administración y los del replanteo previo de la obra.
- Redes secundarias de triangulación, poligonales y bases de replanteo a establecer para intensificar las existentes, en función de los replanteos de detalle a realizar.
- Métodos y procedimientos topográficos propuestos para los distintos tipos de replanteo a ejecutar en cada una de las obras, incluyendo los errores y tolerancias admisibles.
- Equipos de personal y medios materiales a emplear en los distintos replanteos.
- Programa de replanteos, con indicación de tiempos del replanteo en si y de la comprobación de este.

El Contratista deberá disponer de los materiales, equipos de topografía, personal técnico especializado y de la mano de obra auxiliar que sea necesaria para realizar los replanteos de su incumbencia, así como la materialización en el terreno de los vértices de triangulación, puntos de referencia, señales niveladas y bases de replanteo, todo ello igualmente a su costa. Los equipos empleados tendrán una precisión tal que garanticen los errores mínimos admitidos, para las distintas obras o sus partes, por este Pliego o lo que establezca el Director de Obra.

Para la supervisión de los replanteos efectuados por el Contratista y los que realice directamente la Dirección, el Contratista prestará, a su costa, toda la ayuda que se le requiera, pudiendo comprender esta personal auxiliar, materiales topográfico o fungible, medios auxiliares e, incluso la materialización en el terreno de señales topográficas.

El Contratista estará obligado a ejecutar, a su cargo, cuantas obras auxiliares sean necesarias para llevar a cabo los replanteos y las inspecciones de estos, tales como accesos, desbroces, etc., tanto si los replanteos los hiciera él mismo o la Dirección.

Se evitará la interferencia de los replanteos con el desarrollo de las obras, debiendo suspender estos cuando el Director de Obra lo estime conveniente, sin por ello tener derecho a indemnización alguna.

El Contratista será responsable de la conservación, hasta la recepción de las obras, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y de las señales niveladas. Cuando por necesidades de la obra, sea necesario remover alguna de estas, el Contratista se lo comunicará al Director de Obra, quien supervisará la reposición de esta que, en todos los casos, se realizará con cargo al Contratista.

Aquellas obras, o partes de estas cuya realización se hubiera basado en puntos materializados movidos o eliminados, serán paralizadas hasta comprobar que su replanteo es correcto. En caso contrario, el Director de Obra podrá ordenar la demolición y nueva ejecución de esas partes de la obra, a costa del Contratista.

### 5.2. ACCESO A LAS OBRAS Y TAJO

Dadas las características de las obras incluidas en este proyecto, el acceso al conjunto de las obras se puede realizar, en general a través de vías de comunicación existentes.

El Contratista gestionará, proyectará, construirá y explotará, y restituirá en su caso, por su cuenta y riesgo, las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte que, además de las

mencionadas, se consideren necesarias para el acceso y ejecución de las obras. El contratista presentará al Director de Obra, para su aprobación, los proyectos de nueva construcción y de las mejoras o variantes, de las existentes, que se proponga ejecutar.

Serán de cuenta del Contratista la obtención de licencias y permisos de los posibles Organismos implicados, así como de particulares, estando a su cargo los posibles impuestos, tasas, indemnizaciones o cualquier otro coste que se genere como consecuencia de la realización de las vías de acceso, al igual que las tareas y costes necesarios para la restitución de los terrenos ocupados a su estado original o las instalaciones y obras necesarias para convertir estos accesos en permanentes, si así se acuerda o pacta por el Contratista. El Director de Obra tendrá potestad para prohibir el uso de cualquier acceso construido o existente si juzga que se incumplen cualquiera de las normas aquí dadas.

La Administración se reserva el derecho de uso, de forma gratuita, de los accesos construidos o explotados, tanto por sí misma como por otros contratistas en tareas de inspección de obras, control de calidad, auscultación, tratamientos del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimentaciones indirectas, obras especiales o patentadas, etc. Sin perjuicio de lo anterior, la Administración podrá autorizar el uso de los accesos a otros Contratistas o proveedores ajenos o indirectamente relacionados con la obra, si bien en este caso el Contratista tendrá derecho a percibir, únicamente, la parte proporcional de los gastos de conservación, mantenimiento y funcionamiento correspondientes al uso de terceros, en la forma que apruebe el Director de Obra, bien por baremos establecidos en Contrato o por prorrateo de gastos.

El diseño de las vías de acceso, que deberá ser aprobado por el Director de Obra, será concebido de forma tal que permita el paso de materiales, maquinaria y personal, así como la inspección, de todas las obras y tajos, a la vez que no interfiera el desarrollo de las obras. Si así ocurriera, serán de cuenta del Contratista todos los gastos originados por modificaciones o sustitución de vías, así como las indemnizaciones derivadas de la afección a las obras de las interferencias.

El Contratista mantendrá en adecuado estado de uso y funcionamiento todas las vías de acceso hasta la fecha de recepción, en que cesará su responsabilidad en este aspecto. El uso de estas vías por terceros no podrá ser alegado por el Contratista como causa de prórroga en los plazos o reclamación económica no pactada, salvo que demuestre que su uso realmente ha interferido, de forma seria, el desarrollo de las obras o que fueron sobrepasadas las limitaciones de uso pactadas con la Dirección.

La reserva de uso, por parte de la Administración, de las vías de acceso que estime necesarias para la explotación de la obra u otros usos, a partir de la recepción, no devengará derecho económico

alguno al Contratista, sin menoscabo de los derechos económicos compensatorios que le pudieran corresponder, en su caso, por los terrenos en que se asienten las obras.

### **5.3. SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES**

Durante la ejecución de las obras, éstas deben estar convenientemente señalizadas de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente para cada tipo de emplazamiento, lo estipulado en el Estudio de Seguridad y Salud y demás documentos del Proyecto, y lo que, al efecto, dictamine el Director de Obra. Todas las medidas de señalización y adopción de precauciones frente a riesgos, deberán contar con la aprobación explícita del Director de Obra, sin que ello implique asumir, en ningún momento, la responsabilidad que pudiera derivarse de la ocurrencia de cualquier tipo de accidente.

### **5.4. TELECOMUNICACIONES**

La oficina de obra del Contratista dispondrá de servicio telefónico conectado con la red nacional, con el número de líneas suficiente para prestar una cobertura adecuada a las actividades de obra. Este servicio estará centralizado en la oficina de obra del Contratista, mediante una centralita, permanentemente atendida, que dote de extensiones telefónicas a todas las dependencias de esta. Si el Director de Obra estimara conveniente la instalación de una oficina de Dirección en el emplazamiento de la oficina de obra, esta se dotará con, al menos, dos extensiones.

Aparte de la anterior red de telecomunicación, el Contratista mantendrá un sistema de radiotelefonía móvil con la estación base situada en la oficina de obra y cobertura en todo el ámbito de trabajo, dotando a los jefes de obra de unidades portátiles de comunicación, así como a los emplazamientos de obra significativos de estaciones de transmisión complementarias, si lo estima conveniente el Director de Obra.

Todos los gastos derivados de esta instalación se consideran incluidos en los precios de contrato y, por tanto, correrán de cuenta del Contratista, así como la gestión y coste de los permisos y licencias y su posterior mantenimiento y explotación. Dada la importancia de este servicio, el Contratista cuidará especialmente de mantenerlo en perfecto estado de uso y condiciones de funcionamiento, siendo responsable de las disfunciones derivadas del incumplimiento de esta norma.

La Dirección podrá utilizar, sin cargo alguno, las instalaciones de telecomunicación para el cumplimiento de las funciones que le son propias, cuantas veces estime necesario y por el tiempo preciso. Asimismo, podrá solicitar del Contratista el uso por terceras personas, siempre que este sea necesario para la buena marcha de las obras. El Contratista tendrá derecho a los reembolsos derivados

del coste de uso y parte proporcional de amortización y mantenimiento en caso de imponérsele un uso diferente del derivado de las obras.

### 5.5. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

Será obligación del Contratista la elaboración del Proyecto, construcción, conservación, explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares que sean necesarias para la ejecución de las obras definitivas. Su coste esta incluido en los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1, aún cuando allí no se mencione explícitamente, excepto cuando se incluyan como partidas de abono directo, bien por precios unitarios o por partidas alzadas.

El emplazamiento de estas instalaciones se puede observar en el Plano 10.4 "Zonas de exclusión, vertederos e instalaciones auxiliares".

La documentación técnica de estas instalaciones y las fechas y plazos de utilización, deberá someterse a aprobación junto con el Estudio de Ejecución, incluyéndose en él. Esta documentación constará, como mínimo, de una memoria con los anejos justificativos de calidades y capacidades, planos, sin necesidad de detalles constructivos, esquemas con sus principales dimensiones y características, calendario de instalación y período de uso. Posteriormente, con antelación suficiente para permitir el análisis y aprobación del Director de Obra, se presentarán los proyectos de construcción de estas instalaciones, que contendrán, como mínimo, los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva y justificación de la solución adoptada, con indicación de las características de las maquinas.
- Esquemas y diagramas del proceso de producción, con capacidades.
- Programa de construcción, montaje, pruebas y ajuste de funcionamiento.
- Equipo de personal para operación y mantenimiento.
- Consumo de energía y otros insumos.
- Plazos de ejecución, uso y desmontaje y reposición.

- Plano de construcción de las explanaciones, cimentación, estructuras, posicionamiento de la maquinaria e instalaciones anejas.
- Medidas de protección ambiental y restauración del medio.

La aprobación de estas instalaciones no responsabiliza a la Administración, ni exonerará al Contratista, de la eficiencia e idoneidad de las mismas.

El Contratista se encargará de la contratación y ejecución y mantendrá, a su cargo, todos los servicios necesarios para el adecuado funcionamiento y conservación de estas instalaciones.

El Contratista notificará, con treinta (30) días de antelación, la retirada de cualquier instalación auxiliar de la obra, incluyendo las acciones necesarias y la justificación de la retirada. En cualquier caso, esta deberá ser retirada en la fecha estipulada en el programa de trabajo. El Director de Obra podrá denegar, justificándolo, la autorización de retirada, tanto de su totalidad como de partes de esta. En el caso de los accesos, como ya se ha comentado en artículos precedentes, será habitual su mantenimiento hasta el final del período de garantía o incluso su paso posterior a cargo de la Administración para su uso en operación.

El Director de Obra no dará por concluida la retirada de la instalación hasta que la restitución del medio, incluso en los aspectos de vegetación, estética y paisajismo, no se considere totalmente satisfactoria. No obstante lo anterior, el Contratista mantendrá, a su cargo, las obras de reposición hasta el final del período de garantía, especialmente las posibles revegetaciones.

### 5.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista está obligado a aportar a las obras el equipo, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras en los plazos establecidos en este Pliego, garantizándose como mínimos obligados lo establecido en los documentos de este proyecto y lo que el Contratista pudiera haber incluido en la oferta que sirvió de base a la adjudicación de las obras, requiriendo en todos los casos la aprobación previa del Director de Obra, al que se le presentará el número y características de estas junto con el Plan de Trabajos. Este podrá rechazar, justificándolo, cualquier equipo o maquina en base a su inadecuación a los fines previstos, contra lo que el Contratista podrá presentar reclamación, ante el Organismo contratante, en un plazo no superior a diez días desde la fecha de notificación.

El equipo y maquinaria aportado por el Contratista quedará adscrito a la obra durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras en que ha de emplearse, no pudiendo trasladarse o aplicarse a otras tareas, incluso en tiempos muertos de este, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Si durante el transcurso de los trabajos el Director de Obra observara la no idoneidad del número de máquinas o instalaciones, o de sus características técnicas, aún estando previamente aprobadas y de acuerdo a lo estipulado anteriormente, podrá ordenar su incremento en número o su retirada y sustitución por otras adecuadas a los fines previstos, sin por ello tener derecho el Contratista a indemnización alguna. Nunca será causa de petición de prorrogar en los plazos de ejecución de la obra el tipo o número de la maquinaria empleada o instalaciones disponibles.

El Contratista estará obligado a confeccionar y mantener al día un libro inventario del equipo en obra, siempre a disposición del Director de Obra, en el que se reflejen las altas y bajas, con sus fechas, de la totalidad de maquinaria y medios auxiliares usados en la obra, así como la fecha y referencia a la aprobación firmada del movimiento de estos.

## 5.7. VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS

Durante las obras se generará un volumen estimado de excavación de unos 17.757 m<sup>3</sup>, de los cuales, una parte (4.023 m<sup>3</sup>) serán destinados a las labores de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines constructivos (Decreto 200/2004 de la Generalitat Valenciana) y otra transportados a vertedero legalizado (13.734 m<sup>3</sup>), en función de la calidad de los materiales excavados y de las necesidades de los rellenos.

A continuación se presenta un listado con los vertederos que se han localizado para el vertido del material sobrante de la excavación del presente proyecto:

- Explotacions Xúquer, S.L., situado en la Partida Sondeo y Font de Senill (frente finca de SOS) en la Barraca de Aigües Vives, Alzira, (Valencia). Tel:610-250.992.
- Ricardo Chanzá e hijos, S.L. situado en la Partida Soroixa, parc 94, pol. 10 de Montserrat (Valencia). Tel: 96-123.49.20
- Hermanos Andujar y Navarro, S.L. situado en la Cantera "Ciscar" Partida Las Muelas Pol .29 en Paterna (Valencia) Tel :96-132.49.50.

Estas empresas han sido obtenidas en el listado de empresas registradas por la Generalitat Valenciana (<http://www.cth.gva.es/areas/residuos>).

Por otra parte, para las necesidades de la obra, serán necesario unos 41.082 m<sup>2</sup> de suelos seleccionados y tolerables, pedraplén y arena, y en función de la distancia a las mismas, se han localizado una serie de yacimientos y canteras que pueden suministrar los materiales necesarios para la realización de la misma, árido calizo en la mayoría de los casos. Son los siguientes:

- Ricardo Chanzá e hijos, S.L. situado en Avda de Colón nº 67 de Alcasser (Valencia). Tel: 96-123.11.30.
- CANDER, situado en la Ctra Burjassot a Torres-Torres, S/N de Bétera. Tel: 96 -160.13.80.
- Construcciones y Estudios S.A, en la Part, Puntal de la Creu S/N de Riba-Roja de Turia. Tel: 96-277.03.56.
- Readymix Asland en Part Serra Perenguissa S/N de Torrent. Tel: 96-157.30.11

El emplazamiento de estas instalaciones se puede observar en el Plano 10.4 "Zonas de exclusión, vertederos e instalaciones auxiliares".

Todo escombros vertido fuera de los lugares autorizados por el Director de Obra, será recogido, transportado y depositado en vertedero autorizado. Si este no lo efectuara en un período de quince (15) días desde su notificación, el Director de Obra designará una tercera persona para realizarlo con cargo al Contratista. Los escombros se depositarán en los vertederos de manera que sean estables, no entorpezcan el tráfico, el desarrollo de las obras, la evacuación de aguas pluviales u originen molestias de cualquier tipo a terceras personas.

## 5.8. SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA

El Contratista deberá establecer, a su cargo, los servicios necesarios para mantener el nivel de eficiencia necesario en la explotación de sus instalaciones, así como la correcta ejecución de la obra, adecuando estos a las características de cada caso en cuanto a naturaleza, dimensiones, complejidad y condiciones del lugar.

Con carácter mínimo y no excluyente, y a falta de mejor criterio del Director de Obra, se instalará en obra:

- Servicio técnico de gabinete y campo, incluidos los de topografía, delineación y mediciones.

- Servicios de control de calidad, incluso laboratorios si lo exige el Director de Obra.
- Servicios de transportes para el personal adscrito a obra, tanto del Contratista como de la Administración si así se exigiera.
- Servicios de telecomunicaciones y suministros.
- Servicios de talleres mecánicos, eléctricos, carpintería, ferrallistas, etc.
- Servicio de vigilancia, policía y limpieza.
- Servicio de prevención y extinción de incendios
- Servicio de seguridad e higiene en el trabajo, médicos, de primeros auxilios y evacuación de accidentados.

En todos los casos, la instalación, mantenimiento, gestión y desmantelamiento, así como las gestiones y costes de licencias de estos, si fueran necesarias, se considerarán incluidas en el presupuesto de las obras, con lo que deberá ser llevada a cabo por el Contratista, con cargo a este, recayendo sobre él cualquier responsabilidad por incumplimiento, negligencia, mal uso o deterioro de estos servicios.

### 5.9. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción sancionado con la práctica o suficientemente experimentado, siempre que resulte adecuado para ejecutar las obras contempladas en los plazos establecidos, siempre y cuando el método no se oponga a lo especificado en este Pliego o lo regulado por la normativa vigente. En cualquier caso, su empleo deberá conllevar la aprobación del Director de Obra y estar incluido en el Estudio de Ejecución de las Obras y Programa de los Trabajos, o en modificados complementarios a estos. Se podrán, igualmente, variar los métodos previstos con la aprobación expresa del Director de Obra, pero se volverá a los originales en caso de no apreciarse ventaja de eficiencia en los nuevos a juicio del Director de Obra, siendo los costes originados con cargo al Contratista.

Si a juicio del Director de Obra, los métodos propuestos por el Contratista requiriesen prescripciones especiales no contempladas en este Pliego o en el resto de normativa aplicable, le podrá exigir al Contratista su elaboración, acompañada de una descripción detallada de los métodos propuestos y medios a aplicar, en base a la cual emitirá su informe de aprobación del método.

La aprobación de un método alternativo para la realización de parte o la totalidad de obras no responsabiliza al Director de Obra de los resultados de su aplicación o del uso de los métodos de construcción o maquinaria que en el se contemplara, que serán incumbencia exclusiva del Contratista, ni eximen a este del cumplimiento de los plazos totales o parciales aprobados ni de la obtención de permisos o licencias, si fueran precisas.

### 5.10. SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El ritmo y secuencia de los trabajos se realizará de acuerdo con lo que establezca el último Programa de trabajos aprobado por la Dirección. La mayor celeridad del Contratista en la realización de las obras no presentará inconveniente, salvo que existieran razones por las que la Dirección no lo estimara prudente. En cualquier caso, el mayor avance en las obras podrá suponer una mayor acumulación de importes mensuales, pero en ningún caso, un mayor volumen de certificación en el ejercicio mayor del total anual incluido como previsión en el Programa de Trabajo.

Cuando, por razones de interés público, interese una mayor celeridad en la finalización de las obras, le será notificado por escrito al Contratista, renegociando con este un nuevo Programa de Trabajos, a partir del que se podrá modificar el programa de cobros si existen disponibilidades suficientes en el presupuesto del Organismo contratante. Si el Contratista demostrara que el adelanto le ocasiona perjuicios o costes extraordinarios claramente justificados y valorados, previo informe del Director de Obra, podrá ser compensado económicamente de estos.

Si, por iniciativa del Contratista, se solicitará una disminución en los tiempos de realización de una obra o parte de esta y así lo aprobara el Director de Obra, se modificará el Programa de Trabajos de forma que se dé continuidad a las obras dependientes o posteriores a esta, pudiéndose acortar el período total de realización, pero no originará pago extraordinario alguno al Contratista, ni modificará las anualidades totales previstas y obligará al Contratista al cumplimiento del nuevo programa en condiciones similares al anterior. La modificación del Programa de trabajo en sentido de incrementar el tiempo de obras solo se dará como consecuencia de causas excepcionales ajenas a la voluntad del Contratista y siempre y cuando no sea posible recuperar el ritmo normal con los medios disponibles.

Si el Director de Obra observara una lentitud excesiva en los trabajos en curso, que hiciera peligrar el plazo total de los trabajos, se lo notificará por escrito al Contratista, quien tomará las medidas oportunas para la aceleración de los trabajos hasta llegar a los ritmos previstos. Si el Director de Obra observase que no se adoptan tales medidas, pasado un período de quince (15) días desde la notificación, podrá adoptar las medidas oportunas, llegando incluso a la rescisión del contrato con las responsabilidades a que hubiera lugar por parte del Contratista. Igualmente, el Director de Obra

podrá variar el orden o simultaneidad de las diversas obras o tajos, si es que, según su criterio, esto redundará en una mejor calidad o disminución del plazo de las obras, sin que por ello el Contratista tenga derecho a indemnización alguna.

#### 5.11. TRABAJOS NOCTURNOS

Salvo disposiciones en contra del contrato de obras, no se llevarán a cabo trabajos durante el periodo nocturno que puedan afectar al confort sonoro, en especial en aquellos casos en que las obras se desarrollen próximas a núcleos urbanos o diseminados, así como durante los periodos de reproducción y cría de la avifauna presente en el entorno (Abril a Agosto).

No obstante y si la Dirección de Obra así lo cree conveniente y siempre fuera de los periodos de reproducción y cría de la avifauna presente en el entorno, se podrán ejecutar de noche los trabajos contemplados en este proyecto. En cualquier caso, se requerirá el conocimiento y aprobación del Director de Obra previo a la ejecución de trabajos nocturnos.

Dado que el proyecto está diseñado para su ejecución en jornada laboral normal, salvo los casos excepcionales, que han sido considerados a la hora de valorar los precios unitarios de las obras, cualquier gasto extraordinario derivado del trabajo nocturno será costeado por el Contratista, en especial la instalación, mantenimiento y operación de las instalaciones de alumbrado, que deben superar los mínimos de iluminación que exija la normativa vigente o, en su defecto, los que fije la Dirección.

Se prestará especial atención durante los periodos de trabajo nocturno, por las mayores carencias de recursos naturales que ello implica y la posible falta de costumbre e irregularidad en los hábitos de los trabajadores, a las medidas de seguridad de higiene en el trabajo, así como a las de circulación propia y de terceros y a la señalización de las obras, respondiendo el Contratista del incremento de riesgo que estos trabajos suponen.

#### 5.12. EJECUCIONES GENERALES

Todas las ejecuciones de obra necesarias para los trabajos contemplados en este proyecto, no especificadas en este Pliego, se realizarán conforme al uso y práctica habitual, con adecuada calidad en los métodos y materiales, así como en la maquinaria y equipos, siendo sometida su ejecución, en cualquier caso, a la aprobación del Director de Obra, quien deberá sancionar su idoneidad.

#### 5.13. CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

Además de lo expuesto en el apartado 4.2. de este Pliego para los ensayos y pruebas de los materiales y en las mismas condiciones allí especificadas, se realizará un Control de Recepción de las obras, o partes de estas, por la Dirección, bien por sí misma o por medio de terceros independientes, y un Control de Producción por parte del Contratista, que en ningún caso sustituirá al anterior, si bien este último está obligado a suministrar los resultados a la Dirección cuando esta lo requiera.

#### 5.14. OBRAS DEFECTUOSAS O INCOMPLETAS

Hasta la fecha de recepción de las obras, el Contratista responde del estado de las obras por él realizadas, sin que le exima de esta responsabilidad el examen de éstas por parte de la Dirección o sus delegados.

El Contratista queda exento de responsabilidad por una obra mal ejecutada cuando ésta sea consecuencia de una orden directa y expresa de la Dirección, realizada por escrito y contemplada en el Libro de Ordenes, o sea debida a vicios ocultos del Proyecto, salvo que el Contratista haya accedido a las obras por concurso de proyecto y obra, según contempla en el artículo 122 y siguientes de la vigente Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en cuyo caso no podrá eximirle el vicio oculto en Proyecto.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción de cualquier obra o parte de ellas, o existieran sospechas fundadas de la existencia de vicios ocultos, el Director de Obra podrá ordenar la demolición y reconstrucción por el Contratista, y con cargo a éste, de la obra completa o partes de esta afectadas, contra lo que el Contratista podrá presentar reclamación frente al Organismo contratante en el plazo de diez (10) días desde la notificación de demolición. Si los vicios ocultos presumidos no se demostraran ciertos o el recurso prosperara, declarándose la demolición improcedente, habiéndose realizado ésta ya, el Contratista tendrá derecho a la correspondiente indemnización por parte de la Administración.

Si la Dirección advirtiera defectos constructivos que no afectarán de forma significativa al uso o explotación de las obras, podrá plantear al Contratista la recepción previa rebaja del importe de la obra, como mal menor frente a su demolición. Si el Contratista considerara improcedente la rebaja planteada, podrá optar por la demolición y posterior reconstrucción en condiciones adecuadas.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios nº 2, abonándose los materiales que a juicio de la Dirección de la Obra estén justificados considerar como acopiados incrementados en sus costes indirectos.

**5.15. TRABAJOS NO AUTORIZADOS**

Ni el Director de Obra ni el Contratista podrán introducir modificaciones sustanciales en las obras previstas y en el presupuesto aprobado sin la necesaria aprobación del Organismo contratante, excepto las que, como consecuencia de diferencias en el número de unidades realmente ejecutadas respecto a las contempladas en el Proyecto, supongan incrementos inferiores al diez por ciento (10%) del importe del Contrato, que serán abonados en la liquidación final. No obstante, se podrán contemplar modificaciones de otra naturaleza siempre y cuando hayan sido recogidas en los documentos de obra en el momento de producirse, con la debida autorización del Director de Obra. Solo en casos de emergencia el Director de Obra podrá contemplar obras excepcionales, cuando concurren riesgos para personas, animales o bienes, siempre y cuando se notifique inmediatamente al Órgano de Contratación. El incumplimiento de estas normas podrá derivar en responsabilidades, tanto para el Contratista como para el Director de Obra.

Cualquier trabajo, obra, instalación auxiliar o modificaciones de estas realizadas sin el oportuno permiso del Director de Obra o contraviniendo lo establecido en el presente Pliego, podrá ser considerada como defectuosa y, como tal, ordenada su demolición y posterior reconstrucción, siendo de cuenta del Contratista los gastos derivados de estas operaciones y las responsabilidades a que hubiera lugar.

**5.16. MODIFICACIONES EN LAS OBRAS**

Además de lo comentado en el artículo precedente, son de aplicación a las modificaciones de obra los artículos 141, 158, 159, 160, 161 y 162 del RGLCAP vigente, así como la O.M. del M.O.P.T.M.A. de 4 de enero de 1972, por la que se sistematizan las modificaciones de obras contratadas por el Ministerio.

En los casos de emergencia contemplados en la normativa anterior y ya comentados en el artículo precedente, cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los cuadros de precios del Contrato, o su ejecución implique alteraciones significativas del Programa de Trabajos y disposición de maquinaria previstos, dándose asimismo la circunstancia de que la emergencia no es debida al Contratista ni consecuencia de los riesgos a él atribuidos, este formulará las observaciones que estime pertinentes a efectos de tramitar la subsiguiente modificación de obra, así como la consiguiente modificación de gastos que debe aprobar el Organismo contratante, previo informe de la Dirección.

**5.17. USO DE LAS OBRAS PARCIALMENTE TERMINADAS**

La Administración se reserva el derecho de uso de obras o parte de estas, aún cuando no estén totalmente terminadas. En estos casos, el Director de Obra comunicará al Contratista, con la mayor antelación posible, las condiciones de la entrega provisional, de su explotación y de las condiciones de su posterior terminación, especificando que su uso no implica recepción de esta ni asumir su terminación o aceptar sus condiciones y calidades.

Si como consecuencia del uso anticipado, las obras sufrieran desperfectos, la Administración asumirá el coste de su reparación, salvo que los desperfectos se debieran a calidades deficientes o vicios ocultos, en cuyo caso correrán de cuenta del Contratista.

Si el uso anticipado no estuviera contemplado en el Programa de Trabajos inicial, el Contratista tendrá derecho a la modificación de los plazos parciales y total, si demuestra fehacientemente que el uso anticipado ha afectado realmente la marcha normal de los trabajos, en la misma medida que estos han sido afectados.

**5.18. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista está obligado a realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento y conservación de las obras hasta la recepción de éstas, asumiendo que cualquier defecto detectado en las obras, aún después de su revisión, puede ser debido a una deficiente conservación. Esta obligación de conservación se extenderá a las modificaciones de proyecto autorizadas, a los accesos y servidumbres afectadas, desvíos, señalizaciones y cuantas obras o elementos de estas o instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso y policía. Ninguno de estos trabajos será de abono directo, estando incluidos en los precios de Contrato.

Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto, al Contratista, el almacenamiento y custodia de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todos estas operaciones el Contratista se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de Obra.

Los trabajos de conservación realizados antes de la recepción no obstaculizarán el uso anticipado de las obras por la Administración, ni el de las vías y servidumbres necesarias, ni, por contra, dicho uso implicará el abandono de los trabajos de conservación. En cualquier caso, la simultaneidad del uso implicará la necesidad de autorización de los trabajos de conservación por parte del Director de Obra, disponiendo las medidas de protección que este ordene.

## 5.19. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Además de lo que al efecto, con carácter específico, se pueda recoger en el Contrato de obras, con carácter general en cuanto a las circunstancias que deben concurrir en la suspensión de obras y las consecuencias de esta, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 159, 170 y 171 del RGLCAP.

## 5.20. DEMOLICIONES

### 5.20.1. Demoliciones en general

Las operaciones que incluye la ejecución de las demoliciones son las siguientes:

Trabajos de preparación y protección.

Derribo, fragmentación o desmontaje.

Troceo del material de derribo para su transporte, en su caso.

Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones en el presente proyecto se clasifican en las siguientes:

Demolición por medios mecánicos (máquina excavadora).

Demolición manual con martillo neumático.

En los trabajos preliminares y obras auxiliares para la ejecución de la demolición se tendrán en cuenta:

- a) Protecciones y trabajos previos en la propia obra.
- b) Protecciones de las construcciones e instalaciones del entorno.
- c) Mantenimiento de los servicios afectados por la demolición, mediante protecciones y sustituciones provisionales, si fuese necesario.

No se iniciará la demolición de ninguna construcción existente sin la previa autorización escrita del Director.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que disponga el Director, que será quien designe y marque los elementos que se hubieren de conservar intactos.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

- a) Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.
- b) Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.
- c) Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
- d) Durante la demolición, si existiesen fisuras en las construcciones próximas, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación, si fuese necesario.

La demolición con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

El Contratista será el responsable de que las demoliciones se realicen tal y como estén previstas, tomando todas las medidas que sean necesarias para evitar errores. Para ello, realizará a su costa todos los controles que sean necesarios. El Director podrá hacer o exigir cuantas comprobaciones juzgue necesarias con este mismo fin.

En las demoliciones elemento a elemento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba abajo, de tal forma que la demolición progrese prácticamente al mismo nivel.

b) El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables no empotrados, evitando caídas bruscas y vibraciones. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona, de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.

c) Al finalizar la jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable, con el fin de evitar derrumbamientos imprevistos.

En las demoliciones de obras de hormigón será de aplicación el artículo 32.61 del PPTPGOH, además de lo preceptuado en el presente artículo.

### **5.20.2. Demolición de pavimentos existentes**

#### Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas todo el pavimento existente en la actual Camí de la Mota afectado por las obras, para su posterior adecuación como paseo peatonal.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Demolición del firme del pavimento existente.
- Retirada de los materiales de demolición.

#### Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las demás infraestructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará las zonas que haya que conservar intactas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de las demoliciones y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

## **5.21. EXCAVACIONES**

### **5.21.1. Excavación en desmonte o a cielo abierto**

Por excavación en desmonte o a cielo abierto, o simplemente excavación, se entenderá toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial del terreno existente. Queda incluida en esta unidad de obra la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación a lugares de empleo, acopio intermedio o vertedero previamente autorizados u ordenados por el Director.

En cuanto al material a excavar, las excavaciones son en tierras.

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, en el Pliego, y a lo que sobre el particular, ordene el Director.

La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos; no obstante, el Director podrá ordenar su modificación para mejor adaptarla a las condiciones del terreno descubierto, ya sea por motivos de estabilidad o nivel freático.

Toda modificación de los planos de excavación en planta o en alzado que ordenase el Director, como consecuencia de un mejor conocimiento del terreno, deberá ser aceptada por el Contratista, sin que esto implique variación de los precios unitarios de la excavación, siempre que la orden de modificación se produzca antes de haberse iniciado el corte del terreno afectado por dicha orden, y no origine un cambio del tipo o clase de la excavación, ni un incremento del coste unitario indirecto debido a nuevas obras auxiliares o instalaciones auxiliares fijas.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y cuya utilización en rellenos y otros usos no esté prevista.

Los taludes de los desmontes serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por parte de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, ya sea por error, o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la definición del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

### **5.21.2. Excavación en cimientos, zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, pozos para emplazamiento de arquetas y cimientos de muros y estructuras.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo, acopio intermedio o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

En cuanto al material a excavar, las excavaciones son en tierras.

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTE-ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

**5.21.3. Agotamiento del nivel freático**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de excavaciones. A estos fines, el Contratista construirá las protecciones, ataguías, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, entre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos aprobados si fuese necesario.

El Contratista tomará las medidas necesarias para que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por efecto de la presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones en los taludes.

El Contratista empleará bombas de suficiente capacidad, instaladas en pozos de aspiración de tamaño adecuado para que el nivel del agua se mantenga en todo momento por debajo de la rasante más baja de la excavación. Posteriormente el nivel del agua podrá ser más alto, aunque manteniendo siempre el desnivel mínimo, respecto de la superficie del relleno en ejecución o del hormigón recién colocado, que fije el Director.

Se evitará el riesgo de erosión hidráulica interna de los suelos, así como un excesivo gradiente de la presión intersticial que pusiera en peligro la estabilidad del terreno.

**5.21.4. Vertederos y acopios temporales de tierras**

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, en las que se depositan los materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medidos en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los permisos, preparación y mantenimiento de los accesos, así como el abono del canon de vertido.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media de 1(V):2(H) de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m).

Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.

La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está constituyendo.

El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de constitución de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

**5.21.5. Calicatas**

Para la localización puntual de servicios, se ha previsto, siempre que se considere necesario, la ejecución de calicatas. Su realización implicará la excavación con medios mecánicos y manuales el replanteo de los servicios localizados y la restitución de la zona excavada a sus condiciones iniciales. Las catas serán de 1x1x1.5 metros.

## 5.22. RELLENOS

### 5.22.1. Rellenos de tierras

Se distinguen los siguientes tipos de rellenos de tierras:

- Relleno con suelo seleccionado procedente de préstamo, compactado al 95 % PM.
- Relleno con suelo tolerable procedente de préstamo, compactado al 95 % PM.

Si el relleno se realiza sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará la excavación, extracción y vertido a escombrera o lugar de acopio de la tierra vegetal y del material inadecuado, si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste último, disgregándolo en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el relleno.

Cuando el relleno se realice sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el relleno se realiza sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Será obligatoria la aportación de maquinaria para el extendido adecuada a las exigencias del relleno. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno

asimétrico, 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 indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, cuando lo indique el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Las obras se ejecutarán en la forma indicada en los planos.

### 5.22.2. Relleno de zahorra artificial

#### Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

#### Equipo de extensión

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si el equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Ejecución de las obras

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

Para la zahorra artificial se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT 357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
-----------------	-----------------------------

	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

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

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

#### Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

#### **5.22.3. Rellenos localizados con material filtrante**

La ejecución del relleno se efectuará cuidando rigurosamente que no se produzcan daños ni deformaciones inconvenientes en los paramentos ni en el interior de la estructura de las obras de fábrica. Cualquier eventual desperfecto será reparado por el Contratista, a su costa, y deberá ser realizado según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### **5.22.4. Arena en lecho de asiento**

Se empleará como cama de apoyo de tuberías. El espesor del lecho será uniforme y con la dimensión definida en los Planos de Proyecto, no admitiéndose diferencias en el citado espesor superiores a los cinco (5) centímetros de más y nada de menos. En condiciones húmedas o de terreno blando, o de solera con superficie muy irregular, debe aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el Director de Obra.

No se iniciará la extensión de la cama de arena sin que el Director de Obra haya dado su aprobación a la superficie sobre la que descansa. Tampoco se ejecutará la unidad cuando la temperatura a la sombra sea inferior a dos (2) grados centígrados.

Se evitará la entrada de agua a la zanja para impedir el lavado del material.

#### **5.23. ESCOLLERA**

##### Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido y colocación así como los equipos de hormigonado serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

##### Ejecución de las obras.

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación de la escollera.
- Vertido y colocación de tierra vegetal hasta un espesor de 25 cm.

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.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes o fondo a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto y de tal manera que se tenga un espesor de 0,57 m. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño a los taludes de la balsa.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

#### 5.24. GEOTEXTIL

Obras de geotextiles son las ejecutadas con los materiales geotextiles especificados en este Pliego, con el fin de cumplir las funciones filtrante, drenante y anticontaminante. En el presente proyecto se ha previsto su utilización como tapiz filtrante o anticontaminante.

La ejecución de las obras de geotextiles incluirá, en general, las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo, terreno o capa granular existente
- Extendido del material geotextil
- Unión de las bandas del geotextil

La superficie de apoyo del material geotextil deberá ser lo más uniforme posible, por lo que, por una parte, se eliminarán las formas angulosas, raíces y piedras que sobresalgan y, por otra, se rellenarán los huecos, oquedades y grietas que pudieran existir; si fuera preciso se procederá a nivelar el material que constituye la superficie de apoyo.

El extendido y unión de las bandas de material geotextil se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Si la unión se realizase por soldadura, cosido o grapado, el solapo de dos bandas contiguas será, como mínimo de diez centímetros (10 cm); si la unión se realizase por solapo la longitud mínima del mismo será de treinta centímetros (30 cm).

Se asegurará un contacto continuo entre el geotextil y la superficie de apoyo; en el extendido de las bandas se evitará doblarlas, especialmente cuando se use el geotextil con fines filtrantes o drenantes, ya que se facilitaría el flujo de agua entre el geotextil y el soporte dando lugar a un incremento de erosión en el segundo.

El extendido de las capas de relleno posteriores se ejecutará directamente sobre el geotextil atendiendo a las instrucciones del fabricante, en el sentido de avance del relleno, de forma que los vehículos no pisén directamente las bandas de geotextil.

#### 5.25. HORMIGONES

En todo lo referente a esta unidad de obra que no sea expresamente mencionado, el Contratista se atenderá a las prescripciones contenidas en el artículo 610 del PG-3 y los correspondientes de la Instrucción EHE.

##### Dosificación y consistencia del hormigón

En el hormigón, la dosificación, tanto de los áridos como del cemento y del agua, se hará siempre en peso.

La dosificación del conjunto de áridos y cemento deberá ser tal, que con el mínimo posible de cemento, la densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra, sea mayor que dos enteros y treinta y cinco centésimas (2,35) y la resistencia en probeta cilíndrica de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, superior a la que más adelante se especifica para cada tipo de hormigón.

La dosificación del hormigón se determinará mediante ensayos realizados en obra.

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aprobada serán:

- El uno por ciento (1%) en más o en menos en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (2%) en más o en menos en la cantidad del árido.
- El uno por ciento (1%) en más o en menos en la cantidad de agua.

Se deberá reducir al mínimo posible la relación agua / cemento a fin de obtener la máxima resistencia con mínimo calor de fraguado y mínimo consumo de cemento, todo ello previa comprobación experimental y permanente de que el hormigón fresco es fácil de colocar y consolidar con los medios exigidos al Contratista.

Se tendrá muy en cuenta que lo más importante es que el hormigón alcance la densidad y resistencia exigidas después de puesto en obra, y por ello, en caso de que resultase difícil alcanzar la compactación adecuada y siempre previa autorización del Director de Obra, se permitirá la utilización de un plastificante que permita conseguir el citado requerimiento. En cualquier caso la relación agua-cemento no será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

La determinación de la consistencia se efectuará, midiendo el asiento de una masa moldeada, con el cono de Abrams de treinta (30) centímetros de altura y con bases de diámetro veinte (20) y diez (10) centímetros, respectivamente.

Los hormigones en masa tendrán un asiento máximo con el cono de Abrams de dos centímetros (2 cm); los hormigones ligeramente armados tendrán asiento máximo de cuatro centímetros (4 cm), mientras que los hormigones armados podrán tener asientos de hasta siete centímetros (7 cm).

Se consideran ligeramente armados los hormigones con cuantía de acero inferior a 25 kg/m<sup>3</sup>

Estos valores podrán ser modificados por el Director de Obra, a la vista de los resultados que se vayan obteniendo.

Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación del hormigón, con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia deseable.

#### Pruebas iniciales de hormigón

Antes de comenzar las obras, y utilizando los materiales que van a emplearse como áridos y la instalación para preparación y selección de los mismos, se determinará la composición granulométrica más conveniente.

Fijada una granulometría, y con una consistencia seca, se ejecutarán probetas cúbicas o cilíndricas de las dimensiones indicadas anteriormente y con dosificaciones variables de cemento, obteniendo un mínimo de tres (3) probetas para cada dosificación. Una vez rotas estas probetas a los veintiocho (28) días, se dibujará la curva que represente la resistencia de rotura del hormigón en función de la cantidad de cemento para la granulometría y consistencia elegidas. Análogamente, deben obtenerse otras curvas para granulometría y cantidades de agua diferentes.

A la vista de todas estas curvas se elegirá entre las varias composiciones de hormigón que proporcionan la resistencia y densidad exigidas, la de menor dosificación de cemento, siempre que la proporción de agua sea compatible con una compactación adecuada del hormigón al colocarlos en obra.

#### Puesta en obra

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el programa general de hormigonado, y entregar antes del fin de cada semana, al Director de Obra, un programa detallado de puesta en obra de hormigón para la siguiente.

#### Transporte

El transporte de hormigón con asiento superior a 2 cm se efectuará en camiones hormigo-nera con las precauciones necesarias para evitar las segregaciones o desecaciones.

#### Entrega y vertido

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua.

Los restos de hormigón y lechada de inyección serán eliminados.

Se deberán limpiar las armaduras de óxido suelto y restos de hormigón, utilizando cepillos de alambre de acero adecuados.

El hormigón deberá verterse en su posición definitiva dentro de los treinta (30) minutos contados a partir del momento de la descarga de la masa desde la hormigonera, u otro tiempo que pueda ser aprobado por la Dirección de Obra. Cuando se empleen camiones hormigoneras para el transporte del hormigón, el vertido se realizará dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a la realización de la amasada.

En caso de parada del equipo de hormigonado, el Contratista deberá dejar la superficie del hormigón formando una junta plana (junta fría). El hormigón de la superficie de tales juntas deberá limpiarse con chorro de aire y agua a alta presión antes de que endurezca el hormigón, proporcionando una superficie limpia e irregular, libre de lechada de cemento. Antes de reanudar el hormigonado deberá mojarse la superficie y se dispondrá sobre ella una capa delgada de mortero de cemento.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

#### Compactación

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

Se pondrán en conocimiento del Director de las Obras los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Igualmente el Director de las Obras fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, y dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se

introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomen-dándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

#### Curado

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores respectivamente.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el art 285 del PG-3, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

#### Juntas de hormigonado

Se realizarán juntas de hormigón en los lugares y piezas que se indican en los planos o sean determinados por la Dirección de Obra.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

#### Acabado

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del Artículo 680, "Encofrados y moldes" del PG-3.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

#### Hormigonado en tiempo frío

Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centí-grados

El Director de Obra podrá autorizar el hormigonado en caso de helada siempre que se cumplan las condiciones impuestas por la EHE.

#### Hormigonado en tiempo caluroso

Será preceptiva la autorización del Director de Obra cuando la temperatura ambiente supera los 40 °C o haya un viento excesivo o por cualquier otra circunstancia que haga sospechar una evaporación del agua de amasado previa a la puesta en obra del hormigón.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

#### Control de las obras

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción EHE. Los niveles de control para materiales y ejecución figuran, para los distintos elementos, en los planos correspondientes.

Se definen dos tipos de probetas:

- Probetas fabricadas: son aquellas que se obtienen en moldes y se realizan con una parte del hormigón que se coloca en obra, sin variar su composición, y únicamente quitando a mano los granos cuyo tamaño sea superior a un cuarto (1/4) de la mínima dimensión de la probeta.
- Probetas extraídas "in situ": son aquellas que se sacan de la masa de hormigón colocado y fraguado mediante perforación con máquina rotativa o similar.

Durante la ejecución de las obras se harán diariamente dos (2) determinaciones de resistencia sobre otras tantas amasadas. Para cada una de estas determinaciones de resistencia se romperán tres (3) probetas a los veintiocho (28) días. La determinación de resistencia de cada amasada vendrá expresada por el valor medio de la rotura de las tres (3) probetas (según Normas UNE 7240 y 7242).

La resistencia característica estimada se determinará de acuerdo con los artículos 26 y 29 de la EHE.

Además, se hará diariamente otras dos (2) probetas, que se romperán a los siete (7) días y que permitirán prever, con antelación a los ensayos antes descritos, la resistencia del hormigón y ordenar la suspensión del hormigonado, caso que se estime que no se van a alcanzar los valores requeridos a los veintiocho días.

El Director de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho días la resistencia característica estimada fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de las especificaciones para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ" de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también aquellas otras que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el ochenta por ciento (80%) de la exigida a los veintiocho (28) días, puede ocurrir:

- Que aquella sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.
- Que aquellas sea igual o mayor. En este caso el Director de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si, por el contrario, es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada por esa fecha, pero inferior al cien por cien (100%) de la misma, el Director de Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ". En cualquier caso se aplicará al volumen de hormigón representado por los ensayos la penalización que se prevea en el contrato para el abono de esas partidas defectuosas.

En todas las probetas ensayadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

#### **5.26. ACERO A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO**

##### Tipo de acero, forma y dimensiones

El tipo de acero a emplear, las formas y dimensiones de las armaduras serán las que figuran en los planos. Sin embargo, aún cuando en éstos figuren cuadros de despiece, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el Director de Obra.

##### Colocación

Para la elaboración de la ferralla y colocación de las armaduras pasivas, se seguirán las indicaciones contenidas en la UNE 36831:97.

Las armaduras pasivas se colocarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar nocivamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de proyecto y permitirán al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

En caso de que las armaduras pasivas presenten un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que estas no se han visto significativamente afectadas. Para ello se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1 % y que la altura de corruga, en caso de acero corrugado, se encuentra dentro de los límites prescritos en 31.2. de la EHE.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

En vigas y elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo.

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de la ferralla, siempre que la operación se realice de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36832:97, el acero sea soldable, y se efectúe en taller con instalación industrial fija. Solamente en aquellos casos previstos en el proyecto y debidamente autorizados por el Director de Obra, se admitirá la soldadura en obra para la elaboración de la ferralla.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados.

Debe evitarse el empleo simultáneo de aceros con diferente límite elástico. No obstante, cuando no exista peligro de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero para las armaduras pasivas: uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En aquellos casos excepcionales en los que no sea posible evitar que dos aceros de diferente límite elástico, y con la misma función estructural, se encuentren en la misma sección del elemento, se estará a lo dispuesto en 38.3 de la EHE.

En la ejecución de las obras se cumplirá, en todo caso, lo indicado en 66.5 y 66.6 de la EHE.

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Director de las Obras.

Los separadores de mortero tendrán una calidad similar a la del hormigón de la obra, en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, etc. No se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

Queda expresamente prohibido el empleo de madera o materiales residuales como trozos de ladrillo o desechos de hormigón.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) en la cara inferior ni a (0,50 m) en la cara superior, y para los situados en un plano vertical, no superior a un metro (1 m) en muros ni a dos metros (2 m) en soportes.

Los acopladores serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o en su defecto, las determinadas por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos efectivos vienen indicados en planos.

En el caso de que las longitudes de anclaje y solape no se indiquen en planos, éstas se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (66.5 EHE).

#### Control de calidad

El control se realizará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

El número de ensayos a realizar en la recepción del material se ajustará como mínimo al siguiente plan:

Características geométricas: dos determinaciones según UNE – 36068 por cada lote de cuarenta toneladas (40 t) de cada serie. Las series se dividen en fina (diámetros menores o iguales a 10 mm), media (de 12 a 25 mm) o gruesa (iguales o mayores a 25 mm).

Resistencia a tracción: dos ensayos según UNE – 36068 por cada diámetro recibido.

Doblado simple y doblado desdoblado: dos ensayos por cada lote de 40 t de cada serie.

Las tolerancias para las armaduras pasivas serán las establecidas en la norma UNE 36831:97 “Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado”.

### 5.27. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE

Se atenderá a lo especificado en los apartados 620.4, 620.5 y 620.6 del PG-3.

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).

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 límites 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):

- 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 2200/1995, 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 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.

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

### 5.28. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los prefabricados de hormigón se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en los planos. El fabricante o constructor realizará los planos de taller necesarios para la ejecución de las piezas, que someterá a la aprobación del Director de las Obras.

Los planos de construcción contendrán, de manera inequívoca:

- Las dimensiones que definan exactamente las piezas a realizar.
- Las tolerancias de fabricación.
- El despiece y disposición de armaduras, con detalle de recubrimientos.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- Las condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra.
- La descripción del montaje y ensamblaje en obra.
- Las marcas de identificación y/o secuencias de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

La aprobación de estos planos no exime al Contratista de la responsabilidad que pudiera contraer por errores existentes.

El Contratista deberá obtener, previamente al comienzo del suministro o fabricación, la aprobación del Director de las Obras para cualquier modificación en las formas, armaduras o su distribución. Para ello mantendrá disponibles todos los cálculos e información que el Ingeniero Director considere necesarios para la justificación técnica de la solución propuesta.

El Contratista propondrá al Director de las Obras, para su aprobación, la maquinaria y sistema de montaje a emplear.

Las piezas serán sometidas al recibirse en obra -aunque procedan de taller en esta misma- a una revisión para comprobar si no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.

Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, no colocándose hasta que no sean realizadas dichas correcciones.

Todas las operaciones complementarias de disposiciones de ferralla, separadores, hormigonado, etc. se realizarán de acuerdo con los planos de Proyecto y las indicaciones que la Dirección de Obra efectúe durante las mismas.

En marcos y bóvedas prefabricadas se prestará especial cuidado en la ejecución del relleno de la obra.

Dentro del control de calidad que sobre las piezas se hará, los aceros y hormigones empleados en la fabricación y montaje de las piezas se controlarán de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) para los niveles de exigencia previstos en los planos de las obras en que dichas piezas se integran.

Al menos una de las piezas, si el Director de las Obras no determina un mayor número, será sometida, con cargo al Contratista, a un ensayo no destructivo, que reproduzca, sin sobrepasarlas, las sollicitaciones a que se verá sometida en la vida de la obra.

En las piezas prefabricadas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y la comprobación de sus dimensiones, para lo que el Director de las Obras o sus inspectores dispondrán de libre acceso a las instalaciones del prefabricador.

En el examen visual de dichas piezas se considerarán defectuosas las que presenten los siguientes desperfectos:

- a) Coqueras mayores de dos centímetros (2cm) en una zona de quince centésimas metro cuadrado (0,15m<sup>2</sup>) de paramentos vistos.
- b) Armaduras visibles por falta de recubrimiento o coqueras.
- c) Dimensiones que no se ajusten a lo previsto con las siguientes tolerancias máximas:
 

anchura	+ 8 mm
	- 4 mm
longitud:	10 mm
espesor	- 3 mm

+ 5 mm

Las piezas defectuosas habrán de ser repasadas de modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio de la Dirección de Obra, las piezas serán rechazadas.

### 5.29. ENCOFRADOS Y MOLDES

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje del encofrado.
- Desencofrado.

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima de la luz (1:1000) para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contra-flecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por barras o pernos y se diseñarán de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco (25) mm de la superficie del paramento.

Todos los agujeros dejados por los separadores se rellenarán posteriormente con mortero de cemento.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas como separadores, salvo en partes intrascendentes de la obra.

Donde su uso sea permitido, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de veinticinco (25) mm, de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

#### Desencofrado

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

### 5.30. APEOS Y CIMBRAS. DESCIMBRADO

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje
- Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 o 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo, debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

### 5.31. TABLESTACADOS

#### Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincada de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca, si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

#### Ejecución de las obras

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tabloneros, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tabloneros estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medios adecuados sombreroes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanquidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá necesariamente la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

Tolerancias

Salvo especificación del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza	Verticalidad <sup>2)</sup> del metro superior en todas las direcciones %
Pantalla de tablestacas	En tierra	≤ 75 <sup>1)</sup>	≤ 1,0% <sup>3)</sup>
	Sobre agua	≤ 100 <sup>1)</sup>	≤ 1,5 % <sup>3)</sup>
Pantalla combinada <sup>7)</sup>	Pilotes primarios	≤ 20 <sup>4) 5)</sup>	≤ 0,5% <sup>5)</sup>

- 1) Perpendicular a la pantalla.
- 2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el proyecto difiera de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.
- 3) En suelos difíciles se considerará el límite del 2%, salvo especificación en contra del Proyecto.
- 4) En todas las direcciones horizontales.

- 5) El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de des-enhebrado.
- 6) Excluidas las tablestacas planas.
- 7) En tierra y sobre agua

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse fehacientemente al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si la cabeza de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobado por el Director de las Obras.

**5.32. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS**

En el proceso de impermeabilización de paramentos se observarán las instrucciones siguientes:

Para la preparación y limpieza de superficies serán de aplicación las prescripciones del Apartado 615.4.1 del Artículo 615, RESINAS EPOXI, del PG-3/75.

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cuatro décimas de milímetro de espesor (0,4 mm), cada una. Se evitará su aplicación cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco (5) grados centígrados. El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días.

Transcurridos quince o veinte minutos de la aplicación de la segunda capa, se extenderá sobre ella la arena de cuarzo, con dotación de dos decímetros cúbicos por metro cuadrado (2 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>). Una vez endurecida la pintura de epoxi-brea se eliminará de la superficie la arena no adherida, que podrá ser utilizada de nuevo. La aplicación de arena únicamente se realizará sobre tableros.

### 5.33. JUNTAS DE DILATACIÓN.

Los elementos comprendidos entre dos juntas de dilatación se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de dilatación, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta de la forma indicada en los Planos y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanquidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos,

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanquidad y se proseguirá con la siguiente zona.

### 5.34. PILOTES PREFABRICADOS HINCADOS A PERCUSIÓN

Se definen como cimentaciones por pilotes hincados a percusión, las realizadas mediante hinca 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 hinca se efectúa por vibración, y en el que se comprueba el rechazo final con tres (3) andanadas de hinca por percusión.

#### 5.34.1. Pilotes de hormigón armado o pretensado

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 megapascles (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; y se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asentamientos 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 de uno con veinticinco por ciento (1,25%) y el diámetro de las barras no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor de cero con dos por ciento (0,2%) 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, y 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 hinca. 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 transportes, manejo e hinca 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 hinca, así como los de servicio.

#### **5.34.2. 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 hinca 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 hinca
- 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 hinca (rehinca, lanza de agua)

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 punto 670.2 de este artículo.

#### **5.34.3. 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 dispondrán en obra. El número y capacidad de los equipos serán los adecuados para garantizar, con holgura, el cumplimiento del Cronograma de trabajos.

#### **5.34.4. Equipo necesario para la ejecución 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 hincada de pilotes de hormigón armado o pretensado la altura de caída de la maza no deberá exceder, en condiciones normales, de un metro 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 Pliego.

#### **5.34.5. Ejecución 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 almacenaje 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 hincada, 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 hincan con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial; cuando se hincan con los otros dos tipos de maza necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto; pero sin precisar propiamente de almohadilla.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión inferior a un megapascal (1 MPa), durante la hincada, podrá emplearse en los casos en que sea difícil alcanzar la profundidad de hincada 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 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 hincada, 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 la profundidad especificada en los mismos. Salvo especificación en contra de estos documentos o del Director de las Obras, no se podrá proseguir la hincada, aunque no se hubiera llegado a la profundidad indicada, cuando el rechazo llegue a los valores prefijados, so pena de que la sollicitación producida por el impacto de la maza pueda dañar el pilote.

En el caso de hincada de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales; siguiendo después hacia las exteriores. Se recomienda iniciar la hincada de un cinco por ciento (5%) de los pilotes repartidos de modo uniforme por toda la obra, para conocer mejor la longitud y el rechazo real de hincada de cada zona.

El Contratista confeccionará un parte de hincada de cada pilote, en el que figurará, al menos:

- Su posición.
- Número de identificación.
- Maza empleada.
- Horas de comienzo y terminación de la hincada.
- 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.
- Sombreroete 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, comienzan 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 rehınca 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 hincan, la resistencia del pilote no se considerará superior a la junta; la cual 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.

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 amado, 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 rehınca 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%) 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.

#### **5.34.6. Tolerancias en la posición 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%) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los gru-

pos 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%) 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 mencionado contacto.

### **5.35. ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES**

#### **5.35.1. Fábricas de bloques de termoarcilla**

Se ejecutarán los siguientes tipos:

- Fábrica de 14 cm de espesor realizada con bloque hueco cerámico, de 300x140x190 mm., de Termoarcilla o equivalente aprobado por la DF, para revestir, recibido con mortero de cemento y arena de río M5a, dosificación 1:6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de dinteles, piezas especiales, zunchos, remates, refuerzos de esquinas y paso de pilares, malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos.
- Fábrica de 19 cm de espesor realizada con bloque hueco cerámico, de 300x190x190 mm., de Termoarcilla o equivalente aprobado por la DF, para revestir, recibido con mortero de cemento y arena de río M5a, dosificación 1:6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de dinteles, piezas especiales, zunchos, remates, refuerzos de esquinas y paso de pilares, malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos.
- Fábrica de 24 cm de espesor realizada con bloque hueco cerámico, de 300x240x190 mm., de Termoarcilla o equivalente aprobado por la DF, para revestir, recibido con mortero de cemento y arena de río M5a, dosificación 1:6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de dinteles, piezas especiales, zunchos, remates, refuerzos de esquinas y paso de pilares, malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos.

- Fábrica de 29 cm de espesor realizada con bloque hueco cerámico, de 300x290x190 mm., de Termoarcilla o equivalente aprobado por la DF, para revestir, recibido con mortero de cemento y arena de río M5a, dosificación 1:6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de dinteles, piezas especiales, zunchos, remates, refuerzos de esquinas y paso de pilares, malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos.

Los bloques se colocarán machihembrados sin mortero en la junta vertical, siendo en la junta horizontal donde se aplicará el mortero mediante dos cordones paralelos y separados aproximadamente de 2 a 3 centímetros para evitar puentes térmicos; salvo en los muros de 14 centímetros, en los que llevará una banda continua.

El espesor de la junta horizontal oscilará entre 1 y 1,5 centímetros aproximadamente. Previamente se modulará la altura a cerrar para conseguir que la llaga tenga un espesor regular.

Se utilizará malla de fibra de vidrio tipo "Mallatex" o equivalente para evitar fisuraciones en los revestimientos enfoscados.

Para la ejecución de la fábrica de bloques de termoarcilla se cumplirá la norma CTE DB SE-F artículo 7.

El cerramiento de bloque de "termoarcilla" se armará en puntos especiales según normativa CTE DB SE-F, como en el caso de dinteles de huecos y zunchos, donde se utilizarán piezas especiales, se armarán y hormigonarán.

Las juntas de dilatación se ejecutarán de acuerdo al artículo 2.3.3.1 del CTE DB HS1.

#### **Criterios generales de ejecución:**

- Colocar miras aplomadas con todas sus caras escuadradas, a distancias no mayores de 4 m y siempre en cada esquina, hueco, quiebro y mocheta.
- Utilizar piezas complementarias en los puntos singulares (esquinas, jambas de huecos, juntas de movimiento y encuentros de muros en T)
- Emplear el menor número posible de piezas cortadas, para ajustar la longitud del muro a la definida en proyecto.

- Los bloques se cortarán en obra con una cortadora de mesa con disco de diámetro adecuado ( $\varnothing_{\text{mín}} \geq 550 \text{ mm}$ ).
- Colocar los bloques a tope, mediante el machihembrado de las testas.
- Ajustar la longitud del muro a la definida en proyecto mediante piezas de modulación de 5 ó 10 cm de espesor, o con el menor número posible de piezas cortadas.
- En caso de utilizar piezas cortadas, se ajustarán mediante una junta vertical de mortero de 6 cm de ancho como mínimo, con objeto de transmitir correctamente los esfuerzos horizontales en el plano del muro.
- En muros exteriores el ajuste de las piezas cortadas se realizará con una junta vertical de mortero discontinua y en muros interiores con una junta vertical de mortero continua.
- La junta vertical tendrá una separación máxima de 2 cm desde el extremo de los machihembrados. Si la holgura existente es superior, ésta se distribuirá en varias juntas verticales. Se podrán utilizar como máximo 2 juntas por tramo para realizar ajustes menores o iguales a 2 cm.
- No se realizarán ajustes horizontales separando los machihembrados de los bloques, colocando rellenos de mortero, o utilizando materiales cerámicos diferentes de TERMOARCILLA.
- Tomar el punto más alto del forjado o cimentación como referencia de nivel, disponiendo el espesor de mortero necesario bajo la primera hilada, para compensar las diferencias de nivelación.
- Marcar la modulación vertical, indicando el nivel del forjado, antepecho y dintel de los huecos.
- Mantener la traba, consiguiendo que la distancia entre juntas verticales de hiladas consecutivas sea igual o mayor de 7 cm.
- Ajustar la modulación vertical mediante las piezas de ajuste vertical (de 9 ó 14 cm de altura), piezas cortada, y/o variando el espesor de las juntas horizontales de mortero entre 1 y 1,5 cm.

- No utilizar piezas diferentes de TERMOARCILLA para nivelar. Sí podrá utilizarse ladrillo perforado con resistencia a compresión igual o superior a la del bloque TERMOARCILLA, en los tramos de muro situados en zonas no habitables (p.ej. sótanos o zonas bajo cubierta)
- Si es necesario interrumpir la ejecución de la fábrica en un tramo, se dejará el muro escalonado.
- En el arranque del muro sobre la cimentación, disponer una barrera impermeable, a una altura mayor o igual a 30 cm del nivel del suelo.
- Por debajo de la barrera impermeable se garantizará la impermeabilidad mediante la colocación de drenajes perimetrales en las partes de muro enterradas y revestimientos adecuados en las zonas no enterradas.
- Las barreras impermeables se colocarán tanto en los muros perimetrales como interiores.
- Humedecer las piezas antes de su colocación para evitar la deshidratación del mortero.
- Se recomienda utilizar morteros mixtos de cemento y cal, con resistencia mínima a compresión de 7,5 Mpa.
- En muros exteriores de una sola hoja, el tendel se realizará de forma discontinua, extendiendo el mortero en dos bandas, separadas 1 o 2 cm.
- El espesor del mortero aplicado será de unos 3 cm, para que una vez asentado el bloque quede una junta de 1 a 1,5 cm.
- Para conseguir la separación y el espesor adecuado, se puede usar una regla de 3 x 5 cm, asentada por su cara mayor en el centro de la hilada.
- En muros exteriores en los que sea necesaria la mejora de las prestaciones mecánicas (fk) o acústicas (aislamiento al ruido aéreo), se podrá considerar su ejecución con junta continua, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y de exposición de cada fachada.
- En muros exteriores trasdosados y muros interiores, la junta horizontal será continua.
- La primera junta sobre cada forjado, se ejecutará continua.
- Colocar los bloques sin mortero en la junta vertical, haciendo tope entre los machihembrados.
- Asentar los bloques verticalmente, no a restregón, y golpear con una maza de goma las piezas para conseguir que el mortero penetre en las perforaciones.
- En muros y cerramientos exteriores es recomendable colocar siempre el canto del bloque con estriado profundo en la cara exterior.
- Una vez colocadas las miras, marcados los puntos de referencia y colocado el correspondiente cordel, cada hilada se ejecutará siguiendo los siguientes pasos:
  - 1º) Colocar las piezas complementarias que definen los extremos del tramo de muro a ejecutar (esquina, terminación o medias)
  - 2º) Colocar las piezas correspondientes a los puntos singulares previstos en el tramo de muro a ejecutar (huecos, encuentros entre muros, juntas de movimiento, etc.), salvo en el caso de los encuentros con pilares en cerramientos exteriores.
  - 3º) Colocar los bloques rellenando los espacios entre las piezas indicadas en 1º y 2º, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
    - Comprobar la separación entre juntas verticales de hiladas consecutivas.
    - Si en algún punto la separación entre juntas verticales de hiladas consecutivas es menor de 7 cm, colocar piezas de modulación, piezas cortadas y/o dos cordones de mortero, para recuperar la traba en el menor espacio posible.
    - La introducción de piezas con soga menor de 30 cm (pieza cortada o de modulación) en el entramado de un muro, puede llevar en la hilada superior a la pérdida de los 7 cm de separación mínima entre juntas verticales.
    - Evitar en lo posible la pérdida de traba entre hiladas de una misma vertical de una zona de la fábrica. Para ello, donde sea preciso cortar piezas o utilizar piezas de modulación, el ajuste se trasladará horizontalmente en las hiladas sucesivas.

- En caso de utilizar piezas cortadas o de necesitar un ajuste dimensional muy pequeño, se utilizará una junta de mortero vertical.
- No es recomendable utilizar más de 2 juntas verticales de mortero por hilada y por tramo de fábrica.
- Cada 100 bloques colocados, retirar uno para comprobar la correcta ejecución de la junta horizontal:
  - Separación entre bandas de mortero de 1 a 2 cm aproximadamente
  - Espesor del tendel de 1 a 1,5 cm.

**Formación de huecos**

- El dintel se resolverá con la pieza en forma de U de TERMOARCILLA, admitiéndose otras soluciones alternativas.
- El dintel deberá apoyarse 1/5 de la luz por cada lado, y como mínimo 15 cm en cerramientos no portantes y 30 cm en muros portantes.
- En muros de carga no será necesaria la comprobación del apoyo del dintel mediante cálculo, para luces de hueco:

	<i>Muros de 24 y 29 cm</i>	<i>Muros de 14 y 19 cm</i>
Piezas fb ≥ 15 MPa	1,20 m	0,90 m
Piezas 10 Mpa ≤fb< 15 MPa	0,90 m	0,60 m

- La flecha admisible en relación con la luz L del hueco, deberá ser inferior a L/1000 en el caso de fachadas y a lo exigido por el fabricante de la carpintería.
- El dintel deberá apoyarse sobre la junta de mortero, que será continua en la zona de apoyo (muros interiores y exteriores).

- Armar el revestimiento situado sobre los dinteles, anclando la malla una longitud superior a 20 cm por cada uno de sus lados y realizar un goterón en la cara inferior de los mismos.
- Reforzar la malla de revestimiento en las esquinas superiores de los huecos, con bandas de 35x20 cm o superiores, colocadas perpendiculares a las diagonales del hueco.
- Si existe riesgo de condensaciones en la pieza U debido a un coeficiente de transmisión de calor K desfavorable, se puede mejorar su comportamiento utilizando:
  - Un material o revoco aislante en las jambas y en la cara inferior del dintel.
  - Una doble ventana.
  - Un aislamiento en el interior de la pieza U, por el lado exterior. Esta solución puede presentar problemas de ejecución y además, el frontal de la pieza U no colabora mecánicamente con el dintel de hormigón armado.
- Como soluciones alternativas a las piezas en U, se podrán utilizar:
  - Ejecución de un dintel armando los tendeles y utilizando piezas de ajuste vertical de 9 cm. Para la definición del armado se consultará el manual del fabricante de armaduras o normativa aplicable.
  - Perfil metálico en T, en posición invertida, forrado con plaquetas o piezas cortadas, por ambos lados.
  - Dintel de piezas cerámicas prefabricadas, armadas.
  - Dintel de hormigón armado, forrado con plaquetas colocadas con mortero de alta adherencia.
  - Otras soluciones cuyo diseño y ejecución permitan alcanzar las prestaciones mecánicas requeridas (muros portantes), así como de impermeabilidad y aislamiento térmico en muros o cerramientos de TERMOARCILLA de una hoja.

En esta zona el revestimiento se armará siempre que sea necesario para prevenir posibles fisuraciones por cambio de material y/o de sección del soporte.

- Las jambas se ejecutarán con piezas de terminación medias o piezas cortadas y piezas base que se regularizarán con mortero, colocando una malla en el revestimiento de esta zona.

Las piezas cortadas no deberán tener una longitud menor de 10 cm.

- La correcta ejecución del antepecho es fundamental para garantizar la estanqueidad de la parte inferior del hueco con la colocación de un lámina impermeabilizante.
- Cuando se prevean fuertes concentraciones de carga en el borde del hueco, se armarán los tendeles situados debajo del mismo, al igual que en la fábrica tradicional. Como mínimo se armarán dos hiladas.
- El alféizar tendrá una pendiente superior al 10%. Sus extremos penetrarán en el revestimiento de los telares.
- El vierteaguas estará provisto de un goterón y volará lo mismo que las albardillas, unos 4 cm aproximadamente
- Colocar una membrana impermeable debajo del vierteaguas, cuando sea discontinuo o de materiales porosos y a los a los lados y detrás del vierteaguas en todos los casos, fijándola al cerco o a la fábrica. También se podrá utilizar un mortero impermeabilizante.
- La colocación de la ventana deberá cumplir las exigencias de la UNE 85.219:86 "Ventanas. Colocación en obra". Se colocará un precerco.
- Colocar la carpintería preferentemente a haces interiores o en posición intermedia.
- La ejecución de arcos y ventanas redondas requiere el corte específico de las piezas base, pudiéndose emplear ladrillo para realizar superficies curvas, siempre y cuando se tenga en cuenta el puente térmico que se producirá en este punto.

#### Juntas de Movimiento:

- Las juntas de movimiento verticales tendrán un ancho entre 10 y 20 mm.
- Utilizar piezas de terminación y piezas medias para resolver los bordes de la junta.

- Colocar llaves embebidas en la junta, como mínimo cada dos hiladas de bloque TERMOARCI-LLA, para trabar ambos paramentos e impedir que el muro pierda estabilidad en la junta de movimiento.
- La junta horizontal de mortero será continua en la zona donde se coloquen las llaves. En zonas climáticas donde exista riesgo de condensaciones, se mantendrá la junta interrumpida y se colocarán las llaves centradas alternativamente en una de las dos bandas de mortero.
- Ejecutar adecuadamente el sellado utilizando poliestireno como relleno interior de la junta y empleando un cordón de fondo sobre el que se aplica el sellado mediante masilla de poliuretano. El sellado exterior se realizará una vez concluida la ejecución del revestimiento.
- En muros de cerramiento no portantes la separación entre juntas de movimiento verticales será como máximo de 12 m.
- En caso de armar los tendeles, la distancia máxima podrá aumentarse hasta 16 m.
- La distancia máxima entre la junta de movimiento y una esquina del edificio deberá disminuir aproximadamente a la mitad.
- En petos de cubierta y muros expuestos por ambas caras, las distancias máxima se reducirán a la mitad.
- Es recomendable hacer coincidir juntas de movimiento vertical del muro o cerramiento con las juntas de dilatación de la estructura. Si fuesen necesarios anchos mayores a los de las juntas de movimiento, se aconseja el uso de juntas prefabricadas con perfiles.
- Las juntas de movimiento horizontales se realizarán a la altura de la cara inferior de los forjados, salvo en el caso de la variante con perfil (cerramientos exteriores), en el que la junta en el revestimiento exterior se colocará a la altura de su cara superior.

#### Rozas y Rebajes

- Las rozas y rebajes no afectarán a la estabilidad del muro.

- No se realizarán rozas y rebajes cuando su profundidad sea mayor que la mitad del espesor de la pared, a menos que se compruebe por cálculo la resistencia del muro.
- Se tendrá en cuenta la minoración del aislamiento térmico debida a los rebajes.
- En muros portantes sería recomendable no realizar rozas. De hacerse, cumplirán los criterios del Eurocódigo 6 Parte 1-1.

#### **Peto de Azotea y Albardillas**

- Se utilizarán piezas del mismo espesor que el cerramiento o muro inferior, con un espesor mínimo de 24 cm, colocados con junta horizontal continua.
- Se interrumpirá con juntas de movimiento verticales a distancias menores de 6 m.
- En caso de armar todos los tendeles esta distancia se podrá ampliar hasta 8m.
- Los tramos de peto de ambos lados de la junta se unirán mediante llaves, que permitan la libre dilatación en el plano del muro y aseguren su estabilidad.
- La cara interior del peto se impermeabilizará con un revestimiento de prestaciones similares al revestimiento de la fachada, el cual se entregará, por su extremo inferior, contra la membrana de impermeabilización de la cubierta. Si se trata de una lámina bituminosa adherida en el encuentro de la cubierta con el peto, previamente se revocará la superficie de los bloques para regularizar la superficie donde se fijará.
- Se pueden practicar rebajes en muros de 24 o 29 cm para alojar la membrana impermeable.
- Se puede ejecutar el peto de hormigón armado, solidario con el forjado inferior, utilizando las piezas de TERMOARCILLA como aplacado o bien como encofrado perdido. Se interrumpirá con juntas de movimiento verticales a distancias menores de 7,5 m, si alguna de las dos caras del elemento de hormigón queda expuesta, y a distancias menores de 15 m, si ambas caras quedan protegidas por piezas de TERMOARCILLA.
- El peto se rematará con albardillas que volarán 4 cm aproximadamente a ambos lados del muro, debiendo ir provistas de goterones, tanto hacia la fachada como hacia el interior.

- Las albardillas pueden ser de cualquier material que cumpla las condiciones necesarias para tal fin. Se colocarán respetando las juntas de movimiento. Para evitar filtraciones se utilizará mortero hidrófugo o una lámina impermeable sobre mortero. La lámina deberá sobresalir hacia ambos lados del muro, con el fin de que no se produzcan filtraciones a través del mortero.
- Los encuentros con las juntas de movimiento o estructurales se resolverán de forma que no se produzcan filtraciones.

#### **Tramos de muro curvos**

- Se podrán resolver:
  - Realizando cortes en forma de cuña en los bloques.
  - Empleando ladrillos para realizar la zona curva, teniendo en cuenta en muros y cerramientos exteriores la penalización térmica que se producirá en ese punto. La unión entre el tramo curvo de ladrillo y el tramo o tramos de bloques TERMOARCILLA se resolverá mediante juntas de movimiento verticales.

#### **Revestimientos Exteriores**

- La impermeabilidad y estanqueidad al agua de lluvia de los muros TERMOARCILLA se consigue con el revestimiento exterior.
- Los revestimientos exteriores cumplirán las siguientes condiciones:
  - Impermeabilidad al agua de lluvia: ausencia de fisuración y baja capilaridad
  - Permeabilidad al vapor de agua.
  - Adherencia.
  - Durabilidad.
- Los revestimientos empleados podrán ser: mortero monocapa, pintura sobre enfoscado tradicional y otros revestimientos usados en la fábrica tradicional.

- Los revestimientos con mortero monocapa dispondrán de un DIT o un DAU, o de un certificado de calidad:
  - La retención de agua será superior al 92%.
  - El espesor medio del revestimiento será de unos 15 mm.
  - Se aplicará previamente una capa de raseo fina con el mismo mortero, excepto cuando la aplicación del monocapa se realice con máquina de proyectar (ver instrucciones del fabricante).
- El enfoscado tradicional, se ejecutará como mínimo en dos capas, realizado según el criterio constructivo de cada zona. Deberá ser compatible con las especificaciones de la pintura exterior (PNE 48244 EX: 2001), que se aplique sobre el mismo. Esta pintura deberá ser elástica, con baja permeabilidad al agua y alta permeabilidad al vapor.

#### Otros Aspectos

- Se protegerá la obra de la lluvia cubriéndola con plásticos, para evitar el lavado de los morteros, la erosión de juntas y la acumulación de agua en el interior del muro.
- Se evitará ejecutar fábricas durante periodos con heladas. Se protegerá la fábrica con mantas de aislante térmico o plásticos, si hiela al comenzar la jornada o durante ésta. Si se utiliza anti-congelante para el mortero, se seguirán las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación y ejecución.
- Se mantendrá húmeda la fábrica para evitar una rápida evaporación del agua del mortero.
- Cuando sea necesario interrumpir la fábrica, deberá dejarse escalonado en su extremo el muro que se ejecuta primero (no dejando adarajas ni endejas).
- Se arriostarán los muros durante su construcción para evitar vuelcos debidos a acciones horizontales imprevistas, vientos, etc.
- No se ejecutará una altura excesiva en una jornada para evitar el aplastamiento del mortero, no excediendo una planta, ni 3 m.

#### Encuentro con el forjado

- El cerramiento deberá apoyarse sobre el canto del forjado al menos 2/3 partes de su espesor.
- El canto del forjado deberá volar 5 cm respecto a los pilares de borde (en muros de 29 cm también se puede considerar un vuelo de 10 cm).
- El frente del forjado se resolverá con plaquetas de 4,8 cm, colocadas con mortero de alta adherencia en capa gruesa, pudiéndose colocar giradas (en vertical), para reducir el corte de piezas. También se podrá emplear un perfil metálico L, fijado mecánicamente al forjado y resolviendo el frente del mismo con plaquetas de 9,6 cm de espesor, apoyadas sobre tendel de mortero, no siendo necesaria su unión al frente del forjado. Se admitirá el empleo de otras piezas cerámicas ajenas al sistema, teniendo en cuenta el mayor riesgo de condensaciones.
- No se utilizarán plaquetas obtenidas por corte de piezas base.
- La entrega del cerramiento con el forjado se podrá resolver con una junta de movimiento horizontal, siendo imprescindible en el último forjado (fachadas lisas sin aleros o viseras) y recomendable cada dos plantas a partir de éste para evitar acumulaciones de flecha. Esta junta tendrá un ancho de unos 2 cm y deberá cumplir los requisitos de resistencia al fuego de la normativa vigente.
- Es aconsejable hacer coincidir juntas de trabajo del mortero monocapa con la unión del muro con la cara inferior del forjado, en los forjados en los que no se ejecute junta de movimiento horizontal.

#### Encuentro con pilares

- El recubrimiento exterior de los pilares se resolverá con plaquetas de espesor mínimo 9,6 cm o bien con piezas base cortadas longitudinalmente.
- Con el bloque de 29, puede utilizarse la pieza de 14 cm por delante del pilar, cuando el canto del forjado vuele 10 cm respecto a los pilares del borde.
- Para evitar fisuraciones del cerramiento en este punto, se colocará un redondo de diámetro 6 mm y longitud 120 cm cada 3 hiladas, en el ancho exterior de la junta horizontal.

- Colocar anclajes en los laterales de los pilares, como mínimo 3 en cada lado, para mejorar la estabilidad del cerramiento frente a las acciones horizontales (viento o sísmicas), evitando su colocación en el arranque y en la coronación del cerramiento.
- Colocar una lámina de espuma de polietileno de espesor mínimo 5 mm, entre las caras del pilar y las piezas del cerramiento para independizar los movimientos de ambos elementos.
- Cuando se precise reforzar el comportamiento térmico de este punto, se intercalará un aislamiento de 2 cm de espesor en lugar de la lámina de polietileno.

**Recepción y ensayos:**

- Control y recepción: Cuando el material llegue a obra se comprobará que es del tipo solicitado. Si está en posesión del Sello "AENOR" no será necesario exigir el certificado de garantía del fabricante. Si no lo tiene, en el certificado de garantía constarán las características exigidas.
  - Control en laboratorio
  - Control de la ejecución: Se cumplirá lo especificado en el artículo 8 de la norma CTE DB SE-F.

La norma que controla la denominación "Bloque de Arcilla Aligerada" es la UNE 136010.

Se detallan las normas de los ensayos referentes al bloque de arcilla aligerada, en sus correspondientes especificaciones.

- UNE 136010: 1996 Ex/Aspecto:

**ESPECIFICACIONES:**

Se considera que existe defecto principal cuando existen dos o más piezas fisuradas dentro de la muestra.

- UNE 136010: 1996 Ex/Tolerancia Dimensional.

**ESPECIFICACIONES:**

Defecto Principal.

Que la diferencia entre el Valor Nominal y el Valor Individual de una o más piezas supere alguno de los siguientes límites:

Bloque para revestir:	4% de la dimensión ó 8mm.
Bloque cara vista:	3% de la dimensión ó 5mm.

Defecto Secundario.

Que las tolerancias sobre el valor nominal no cumplan con los límites fijados por el fabricante para el producto objeto de la marca, cuando sean más exigentes que los considerados como defecto principal.

- UNE 136010: 1996 Ex/Espesores de Pared.

**ESPECIFICACIONES:**

Defecto Principal.

Que los espesores mínimos de pared de una o más piezas de la muestra sean inferiores a:

	10 mm. en paredes exteriores.
Bloques para revestir:	5 mm. en paredes interiores.
Bloque cara vista:	15 mm. en paredes exteriores.
	5 mm. en paredes interiores.

Defecto Secundario.

Que los espesores mínimos de pared no cumplan con los límites fijados por el fabricante para el producto de la marca, cuando estos sean más exigentes que los considerados como defecto principal.

- UNE 67026: 1994 Ex. Resistencia a Compresión.

**ESPECIFICACIONES:**

Defecto Principal.

Que la resistencia a compresión de alguna de las piezas de la muestra sea inferior a 100 daN/cm<sup>2</sup>.

Defecto Secundario.

Que el Valor de la resistencia a compresión en alguna de las piezas de la muestra sea inferior al valor fijado por el fabricante para el producto objeto de la Marca, cuando este sea más exigente que el considerado como defecto principal.

- UNE 136010: 1996 Ex y Anexo A. Densidad de la Arcilla Aligerada.

ESPECIFICACIONES:

Defecto Principal.

Que la densidad de la muestra sea superior a 1750 Kgr./m<sup>2</sup>.

Defecto Secundario.

Que la densidad media de la muestra sea superior al valor fijado para el producto objeto de la marca, cuando este sea más exigente que el considerado como defecto principal.

- UNE 136010: 1996 Ex. Número de Poros.

ESPECIFICACIONES:

Defecto Principal.

Que alguna de las piezas que componen la muestra contenga menos de 50 poros/dm<sup>2</sup>.

Defecto Secundario.

Que el número de poros en alguna de las piezas de la muestra sea inferior al valor fijado para el producto objeto de la marca, cuando este sea más exigente que el considerado como defecto principal.

- UNE 67039: 1993 Ex. Determinación de Inclusiones Calcáreas.

Sólo exigible dicho ensayo para Bloques Cara Vista.

- UNE 67047: 1988 Ex. Ensayo de Eflorescencias.

Sólo exigible dicho ensayo para Bloques Cara Vista.

- UNE 67048: 1988 Ex. Ensayo de Heladicidad.

Sólo exigible dicho ensayo para Bloques Cara Vista

Control de la ejecución: Se cumplirá lo especificado en el artículo 8 de la norma CTE DB SE-F.

### 5.35.2. Fábricas de ladrillo

Son elementos de distribución interior o realizados para trasdosar los cerramientos, ejecutados con ladrillos cerámicos dobles o sencillos, recibidos o tomados de canto con mortero de cemento, sobre los que se aplicará posteriormente un revestimiento.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique el Director de las obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a «torta y restregón», es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).

Las hileras de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales.

Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6 °C), con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

Se hará en un todo de acuerdo a lo especificado en la norma NTE.PTL/1973. Tabiques de ladrillo.

Los tabiques que alojen conducciones de diámetro igual o mayor de 30 mm, deberán tener un espesor mínimo de 10 cm, incluido revestimiento.

### **5.35.3. Vierteaguas de hormigón polímero**

Vierteaguas de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA, Modelo L-20 ó equivalente, en color a elegir por la D.F., con frente de 25 mm. y goterón inferior, ancho exterior de 450 mm. e interior de apoyo de 200 mm., las cotas longitudinales serán a medida según huecos de obra.

La base presenta grava y anclajes metálicos de acero inoxidable para mayor garantía de colocación.

Recibido con un mortero de alta flexibilidad y gran adherencia, previa preparación y regularización de soporte.

En el caso que sean piezas contiguas prever juntas de 5 mm.

Sellado con masilla de poliuretano impermeable.

Todo correctamente nivelado.

Sobre la fábrica del alféizar se extenderá el mortero de cemento formando una capa para regularización del soporte, sobre la que se aplica un mortero cola flexible de gran adherencia donde se asentará la pieza, presionando hasta conseguir que se forme una superficie continua de asiento y recibido.

Las piezas quedarán niveladas, con pendiente hacia el paramento exterior, disponiéndose juntas de ancho 5 mm. Se sellará con masilla de poliuretano impermeable.

### **5.35.4. Umbral de hormigón polímero**

Sobre la huella se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de unos 20 mm y sobre el dorso de la tabica de la pieza prefabricada formando una capa de por lo menos 10 mm de espesor de manera que toda la tabica quede rellena de mortero.

La pieza prefabricada se asentará sobre el mortero fresco previamente espolvoreado con cemento, presionando hasta conseguir que se forme una superficie continua de asiento y recibido.

Las piezas quedarán niveladas, con pendiente hacia el paramento exterior, pudiéndose disponer juntas de ancho no inferior a 2 mm, cuando la longitud del umbral sea superior a 1,10 m.

Pasados dos días como mínimo para que el mortero agarre se extenderá la lechada de cemento, coloreada con la misma tonalidad que las piezas.

La lechada será de cemento para las juntas de ancho no mayor de 3 mm y de cemento y arena para juntas mayores.

### **5.35.5. Enfoscados**

Se definen como enfoscados los revestimientos continuos de los paramentos, a base de morteros de cemento, de cal o mixtos y arena.

Se definen como enfoscados hidrófugos, aquellos enfoscados a cuyos morteros se les ha incorporado un aditivo hidrófugo.

**Morteros:** Cumplirán lo especificado en el art 611 del PG.3/75.

**Banda de malla en encuentros de diferentes materiales:** Podrá ser de dos tipos, colocándose la detallada en el presupuesto.

- De fibra de vidrio de 3x3 mm. de malla
- De alambre de acero galvanizado de 0,2 mm de espesor y 15x15 mm de malla.

**Aditivos:** Son aditivos hidrófugos aquellos productos que forman un gel insoluble al reaccionar con la cal libre del cemento hidratado, formando sales cálcicas insolubles que taponan los capilares existentes y a la vez ejerce un efecto tensoactivo que disminuye la atracción en la superficie cemento fraguado-agua y evita la absorción de ésta por los capilares. Estos aditivos conferirán impermeabilidad a los morteros incluso frente a presiones elevadas de agua.

- Estarán exentos de cloruros y el índice de acidez será de  $8 \pm 1$  (pH)

- Los aditivos hidrófugos no deben emplearse en masas confeccionadas con aditivos aireantes.
- No se emplearán en morteros de cal o bastardos.
- La arena debe estar limpia, sin impurezas y evitar que contenga arcilla. Su tamaño estará comprendido entre 0,15 y 2,5 mm.

Se emplearán morteros mixtos o bastardos cuando alguno de los componentes del soporte a revestir contenga cal o la terminación vaya a realizarse con cal, en el resto de los casos se empleará mortero de cemento.

La dosificación del mortero será la indicada en la unidad de medición, y caso de no indicarse, se empleará una dosificación cemento o cal, arena igual a 1:3 en paramentos exteriores, y 1:4 en paramentos interiores. No se debe añadir arena de miga o arcillosa, pues disminuye la resistencia.

En enfoscados exteriores vistos, caso de no ordenarse lo contrario por la Dirección de la obra, se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor de 3 m, pudiéndose rellenar una vez fraguado el mortero, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los acabados tradicionales, rugoso, fratasado y bruñido, del enfoscado se realizarán, si no existe orden en contra de la Dirección de la obra, o se contemplan otros criterios en las unidades de medición o planos, según las siguientes indicaciones:

- **Rugoso.** Cuando venga a servir de soporte a un revoco, estuco o plaqueado con piezas mayores de 5x5 cm, recibidas con pasta o mortero. Para realizar este tipo de acabado bastará con el que le de el paso de la regla.
- **Fratado.** Cuando vaya a servir de soporte a un enlucido, pintura rugosa o plaqueado con piezas menores de 5x5 cm recibidas con pasta, mortero o adhesivo, o cuando se vaya a dejar visto o enlucido.
- **Bruñido.** Cuando vaya a servir de soporte a una pintura lisa o a un revestimiento pegado, flexible o ligero, o cuando se vaya a dejar visto, o vaya a ser sometido al salpicado de agua.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.
- Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

Los enfoscados podrán ser sin maestrear o maestreados realizándose como se indica:

- **Enfoscado sin maestrear:** Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, con la dosificación, espesor y acabado especificado, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.
- **Enfoscado maestreado:** Se dispondrán maestras formadas por bandas de mortero verticales u horizontales, según sean paredes o techos, en aristas de esquina, rincones y guarniciones de hueco o en todo el perímetro de techo, y de la misma forma se dispondrán maestras intermedias con separación no superior a 1 m en cada paño. La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m.

En los encuentros entre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

El enfoscado maestreado admite antes del final del fraguado los acabados: bruñido, fratasado y rugoso.

Durante la ejecución de los enfoscados se observará lo siguiente:

- Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
- Se humedecerá el soporte previamente limpio.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

**Enfoscados hidrófugos:** Ha de emplearse la menor cantidad posible de agua de amasado (baja relación agua-cemento). Se seguirán puntualmente las instrucciones del fabricante, en especial en cuanto a dosis y amasado.

El mortero debe fratasarse siempre para lograr la debida compactación. Esta operación ha de efectuarse siempre antes de que transcurran quince minutos, tanto por el prefraguado del mortero, como por la tendencia a expulsar el agua que se emplea al fratar, pudiendo provocar desprendimientos.

En enfoscados de paredes se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de enfoscado y en los techos un control por cada cincuenta (50) metros cuadrados de enfoscado realizado, debiendo cumplir en un todo la norma NTE.RPE/1974, Revestimientos de paramentos, enfoscados, y el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura, PCT.DGA/1960.

En cuanto a los enfoscados hidrófugos, se realizará un ensayo de permeabilidad según el método indicado en la norma UNE 127.002/90 Ex. No habrá paso de agua a la presión indicada en su Documento de Idoneidad Técnica que en general no será inferior a los 16 kg/cm<sup>2</sup>. En caso de no disponer de sello de calidad o garantía similar, se realizará un ensayo para comprobar la inexistencia de cloruros.

#### **5.35.6. Pinturas plasticas sobre superficies de albañilería**

Deberán cumplir con lo especificado en la norma NTE.RPP/76.

Se utilizarán:

- Pintura acrílica estándar tipo Mate Uno, color negro, aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.
- Pintura plástica lisa mate lavable standard obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, interiores y exteriores, dos manos, mano de imprimación y plastecido.

**Pintura plástica lisa:** Antes de proceder a pintar, se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir o recientemente revestidos haya manipulación o trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho además del rascado o eliminación con estropajo, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquéllos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula o rasqueta aplicando a continuación una mano de imprimación selladora. A continuación se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola.

Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante, no utilizándose se procedimientos artificiales de secado.

**Pintura plástica picada:** Antes de proceder a pintar se eliminarán tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad, mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir o recientemente revestidos haya manipulación o trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho además del rascado o eliminación con estropajo, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas. Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado a espátula o rasqueta. Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora a brocha, rodillo o pistola.

Posteriormente se aplicará una mano de pintura plástica mate mediante rodillo de esponja o cepillo con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante no utilizándose procedimientos artificiales de secado.

Para el control de los materiales, de acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de la obra, se realizarán los ensayos más adelante relacionados según las normas UNE correspondientes, aplicándose en su defecto lo reglamentado en las normas UNE EN 21.512/95, UNE En 21.513/ 93 y UNE 48.016/78.

- Finura: UNE 48.174/61
- Color: UNE 48.103/94
- Resistencia al rayado: UNE 48.173/61
- Flexibilidad de la película seca: UNE EN ISO 1519/96.
- Contenido de agua sin combinar: UNE 48.170/62
- Viscosidad: UNE 48.076/92
- Tiempo de secado: UNE EN 1517/96 y UNE EN 3678/96
- Peso específico: UNE 48.098/92

**Para el control de la ejecución de la obra,** Se realizará una inspección general siendo condiciones de no aceptación las siguientes:

- Humedades, manchas de moho, eflorescencias o manchas de óxido sobre el soporte.
- Falta de mano de fondo o de imprimación selladora.
- Aspecto, color o goteado distinto al ordenado por la Dirección facultativa.

- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad en el acabado.

#### **5.35.7. Guarnecido y enlucido de yeso**

Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales u horizontales, de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada.

Agua: Cumplirá lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego y en el art 280 del PG.4/88.

Pastas: Se vigilará que el yeso no quede muerto, para lo cual se comprobará:

- Que cuando empiece a cuajar el yeso, no se siga batiendo.
- Que no se eche mas agua de la proporción debida, y nunca después del amasado.
- Que no se vierta en la mezcla más retardador que el autorizado.
- Se utilizarán inmediatamente después de su amasado.

Pasta de yeso negro: en una proporción de 850 kg y agua en una proporción de 600 l para 1 m3 de pasta. Cumplirá lo especificado en el apartado "Yesos" del presente Pliego.

Pasta de yeso blanco: La dosificación de la pasta de yeso, si la Dirección de la obra no dispone otra cosa, será de 810 kg de yeso blanco y 650 l de agua para 1 m3 de pasta. Cumplirá también lo especificado en el apartado "Yesos" del presente Pliego.

Guardavivos: Serán de chapa de acero galvanizada con un espesor de 0,6 mm estando formada su sección por un cuerpo central, que forma el vivo de chapa lisa y dos bandas laterales de la misma chapa, perforada o desplegada de 30 mm a uno y otro lado del vivo.

Los guarnecidos y enlucidos solo se realizarán sobre paramentos interiores. La pasta se extenderá apretándola contra la superficie, debiendo quedar una superficie plana, lisa y exenta de coqueas y resaltos.

Tanto el guarnecido como el enlucido se cortarán en las juntas estructurales del edificio y al nivel del rodapié, debiendo quedar perfectamente perfilados los encuentros con el rodapié, cajas, ganchos y otros elementos recibidos en paredes y techos. Los empalmes se dejarán cortados en bisel con contornos sinuosos.

Guarnecido de paredes y techos: dependiendo de que el guarnecido sea en paredes o techos, se realizará de acuerdo con los apartados 10 y 11, respectivamente, de la norma NTE.RPG/1974, Revestimiento de paramentos, guarnecidos y enlucidos.

Enlucido de paredes y techos: Se ejecutará de conformidad con los apartados 12 y 13, respectivamente, de la norma NTE.RPG/1974.

Se empleará pasta de yeso blanco. El enlucido se podrá sustituir, con la aprobación de la Dirección facultativa por un tendido ejecutado con yeso negro cribado finamente y sin impurezas. Este tendido deberá desplazarse cuando aún no ha fraguado totalmente el guarnecido.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se vaya a aplicar el enlucido deberá estar fraguado, completamente seco y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie el guarnecido deberá estar rayada, evitando enlucir cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5° C.

El enlucido irá tendido a la llana y lavado a muñeca cuando quede el paramento al descubierto o para empapelar, suprimiendo el lavado y afinando bien la superficie con llana cuando sea para pintar.

Recepción y ensayos:

Se realizará un control por cada doscientos (200) metros cuadrados de paredes y por cada cien (100) metros cuadrados de techo, siendo condiciones de aceptación, el cumplimiento en un todo de la norma NTE.RPG/74, y el PCT.DGA/1960. Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

#### **5.35.8. Alicatado**

Se efectuarán en un todo de acuerdo a la norma NTE.RPA/1973 "Revestimientos de paramentos: Alicatados".

Recepción y ensayos:

Los controles a realizar durante la ejecución de los trabajos y su posterior aprobación o rechazo serán los especificados en las normas NTE.RPA/1973 y PCT.DGA/1960, Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

### **5.36. PAVIMENTOS**

#### **5.36.1. Pavimento tipo "slurry"**

Pavimento continuo tipo Slurry, constituido por: imprimación asfáltica (0,3 kg/m<sup>2</sup>.), 2 capas Slurry de 2 kg/m<sup>2</sup>. de rendimiento cada una, color a elegir por la D.F., aplicado con rastras de goma.

Se ejecutará sobre solera de hormigón perfectamente nivelada y limpia.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el slurry.

Se aplicará con cepillos de brezo o rastras de goma 24 horas después de haber limpiado la solera de base por barrido y eliminando el polvo y las materias extrañas.

No se aplicará con temperaturas inferiores a 5° C o superiores a 40° C.

El tráfico no deberá darse hasta el tercer día de la aplicación.

En caso de lluvia o de que se prevea en un plazo antes del secado, no se aplicará el slurry, pues la lluvia lo inutilizará si se produce antes del secado del producto.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios para evitar que se manchen.

#### **5.36.2. Revestimiento de morteros de resinas para pavimentos**

Revestimiento de solados mediante resinas Epoxi-poliuretano, por aplicación mediante rodillo de capa de imprimación HEMPADUR SELLADOR EPOXY 05970 diluido con HEMPEL'S THINNER 08450 (20-25%), capa intermedia de HEMPADUR FC 45660 color y capa de acabado HEMPAT-HANE FC 543E1 color diluido con HEMPEL's THINNER 08880 (10%), incluso tratamiento de la superficie de aplicación, eliminando impurezas, contaminantes superficiales y realizando lijado y posterior aspirado del polvo resultante.

Las características que a continuación se detallan corresponden a las especificadas por el fabricante "COMPOSAN" para el producto "Sistema Compodur compacto" y son válidas para los dos tipos de revestimiento previsto. En caso de sustituirse por otro material, éste debería reunir las características equivalentes a este producto y ser aprobado por la Dirección Facultativa:

SISTEMA HEMPEL:

TRATAMIENTO PINTURA EPOXY/POLIURETANO HEMPATHANE FC 543E1, o similar.

Interior-exterior satinado antivulcanizado

SOPORTE: Hormigones y morteros de cemento portland con acabados porosos absorbentes, no enlucidos. Requerimientos ligeros.

PROCESO DE TRABAJO:

1- Eliminación impurezas y contaminantes superficiales. Lijado y aspiración.

2- Aplicación, a rodillo, capa de imprimación, diluida un 20-25%

3- Aplicación, a rodillo, capa intermedia de color.

4- Aplicación, a rodillo, capa de acabado de poliuretano color, diluido un 10%

RENDIMIENTOS:

Capa imprimación 6-8m<sup>2</sup>/l

Capa intermedia 6-8m<sup>2</sup>/l

Capas de acabado 7-9 m<sup>2</sup>/l y capa.

Condiciones de puesta en obra:

- Almacenar los productos al abrigo de heladas o de excesivo calor (entre 5 y 40° C). En estas condiciones y en sus envases originales cerrados, el tiempo de almacenamiento del producto es de unos 12 meses desde la fecha de fabricación.

- La aplicación de estos productos deberá realizarse por personal cualificado y bajo el control de casas especializadas. Una mala aplicación o una falta de dotación puede acarrear un prematura envejecimiento y desgaste del sistema.

- Para el secado y la polimerización de las distintas capas hay que tener en cuenta la temperatura ambiente durante la aplicación y curado (la cual deberá estar comprendida entre 8 y 25° C) así como el grado de higrometría (nunca superior al 70 % porque podría originar manchas blanquecinas o "velos" en la superficie del revestimiento polimerizado).

- No deberá instalarse ante inminente riesgo de helada o excesivo calor.

- La limpieza de herramientas se hará inmediatamente después de su uso con disolvente (acetona, ...).

- Los productos de este sistema no contienen disolvente ni nonilfenol, siendo prácticamente inodoros durante la aplicación y no inflamables.

Preparación del soporte:

- La superficie a tratar deberá ser resistente, lisa, porosa, limpia, seca, así como exenta de polvo, grasa y materias extrañas.

- La capa de lechada superficial deberá eliminarse con tratamiento mecánico adecuado que asegure una perfecta apertura de poro, seguido por un posterior barrido y aspirado.

- Las grietas y fisuras existentes se corregirán aplicando el tratamiento adecuado para cada caso (rellenos epoxídicos o similar).

- La temperatura del soporte durante la aplicación y curado no debe ser nunca inferior a 8° C y, en cualquier caso, superar en 3° C el punto de rocío. En el caso de soleras, la humedad relativa debe ser inferior al 97 %.

Ejecución:

Para la correcta ejecución se seguirán las indicaciones del fabricante.

SISTEMA HEMPEL:

TRATAMIENTO PINTURA EPOXY/POLIURETANO HEMPATHANE FC 543E1, o similar.

Interior-exterior satinado antivulcanizado

SOPORTE: Hormigones y morteros de cemento portland con acabados porosos absorbentes, no enlucidos. Requerimientos ligeros.

PROCESO DE TRABAJO:

1- Eliminación impurezas y contaminantes superficiales. Lijado y aspiración.

2- Aplicación, a rodillo, capa de imprimación, diluida un 20-25%

3- Aplicación, a rodillo, capa intermedia de color.

4- Aplicación, a rodillo, capa de acabado de poliuretano color, diluido un 10%

RENDIMIENTOS:

Capa imprimación 6-8m2/l

Capa intermedia 6-8m2/l

Capas de acabado 7-9 m2/l y capa.

### 5.37. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ACRISTALAMIENTOS

#### 5.37.1. Carpintería de aluminio

Se colocará carpintería de aluminio en ventanas practicables de 1 hoja, en ventanales fijos y en puerta abatible de dos hojas, color aluminio.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Se realizará un repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco de aluminio, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Conservación hasta la recepción de las obras:

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Recepción y ensayos:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

A su llegada a obra, se comprobará que las carpinterías se corresponden con los tipos especificados en el proyecto y que no presentan deterioros, alabeos o deformaciones.

Cuando los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial o con sello "INCE" concedido que acredite su control de fabricación, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Cuando no estén en posesión de certificados o sello de garantía y si la Dirección facultativa lo estima oportuno, se realizarán los ensayos de comprobación necesarios para verificar el espesor de los galvanizados o tratamientos de protección y la resistencia de cercos, hojas y herrajes de colgar.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

### **5.37.2. Acrilamiento con vidrio aislante**

Se colocará en las ventanas doble acristalamiento tipo Isolair Glas, conjunto formado por dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales, laterales y sellado en frío con silicona Sikasil WS-605 S/WS-305 N.

Se seguirán las especificaciones de la NTE-FVP-8.

Los productos vítreos deberán colocarse de tal forma que en ningún caso puedan sufrir esfuerzos debidos a contracciones o dilataciones del propio vidrio o de los bastidores que le enmarcan o a deformaciones previsibles del asentamiento de la obra.

A tal efecto, los vidrios y lunas se cortarán de manera que entre ellos y la carpintería o hueco, en donde deban ir colocados, quede una holgura de 6 mm en cada uno de sus lados, holgura que se ampliará a 9 mm para espesores de vidrio de 8 mm o superiores.

Cuando el conjunto esté formado por vidrios de distintos espesores, se colocará al interior la hoja más gruesa.

Se evitará siempre el contacto del vidrio con otros vidrios, con partes metálicas, excepto el plomo y con cualquier tipo de material de naturaleza dura.

Los bastidores, fijos o practicables, deberán ser capaces de soportar sin deformaciones el peso de los vidrios que reciben, no debiendo superar la flecha admisible en la carpintería 1/200 de la longitud para el acristalamiento simple y 1/300 para los dobles acristalamientos.

Se colocarán en el perímetro de la hoja de vidrio, antes del acristalamiento, calzos de caucho sintético o de PVC situados en las proximidades de las esquinas y en un número mínimo de dos por cada una de ellas.

Posteriormente se extenderá el sellado en el perímetro de la carpintería enrasando todo el perímetro.

Sellado con masillas de caucho de silicona: Las superficies a sellar deben de estar limpias, secas y exentas de grasas. Si es necesario se emplearán disolventes para obtener una limpieza adecuada.

Para conseguir una perfecta fijación, se aplicará previamente una imprimación a base de resina de silicona aplicada con pincel formando una capa fina y continua.

No se pintará ni barnizará después de la aplicación de la masilla.

Los cartuchos se almacenarán en lugar fresco y seco. Se rechazarán los cartuchos con más de nueve meses desde su fabricación.

Por contener disolventes inflamables, la imprimación se aplicará evitando la existencia en su proximidad de llamas o focos de calor.

Los trabajos de ejecución y montaje seguirán las normas N.T.E/F.V.E y las instrucciones del fabricante.

Para la manipulación de los vidrios:

- . Durante la ejecución, conforme se vayan acristalando las unidades de carpintería, se señalarán los vidrios con un producto de fácil eliminación, al objeto de evitar accidentes.
- . Hasta su recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares.
- . Los vidrios en obra se almacenarán verticalmente en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libre de cualquier material ajeno a ellos.
- . La manipulación del vidrio se efectuará manteniéndolo siempre en posición vertical utilizando guantes o manoplas que protejan hasta las muñecas, casco y calzado con suela no perforable por el vidrio y en casos de vidrios de superficie superior a 2,50 m<sup>2</sup> con la ayuda de correas y ventosas.
- . Los fragmentos de vidrio procedentes de roturas o de cortes se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.
- . La colocación de los vidrios se hará siempre que sea posible desde el interior del edificio. Cuando deba efectuarse desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida por barandilla de 90 cm de altura y rodapié de 20 cm.
- . Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de 0 °C o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h.
- . Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Recepción y ensayos:

De los materiales: De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de la obra se realizarán los ensayos que se relacionan según las normas correspondientes, aplicándose en su defecto como criterio de muestreo el escoger al azar dos hojas de vidrio por cada 100 hojas recibidas en la obra.

Planeidad: UNE 43.009/53

Resistencia al ataque alcalino: UNE 43.705/91

Resistencia al ácido clorhídrico: UNE 43.706/75

Resistencia a la flexión: DIN 52.303 ó ASTM 0158 48(\*)

Resistencia al impacto: UNE 43.017/53 y 43.019/53

Resistencia a la rotura: UNE 43.018/53

(\*) Este ensayo se realizará sobre 10 muestras de 50 x 50 cm para espesores inferiores a 4 mm y de 70 x 70 cm para espesores iguales o superiores a 4 mm.

De cada partida que llegue a obra se realizará una inspección siendo condiciones de no aceptación:

- No son perfectamente transparentes o translúcidas, según los casos.
- El tipo y coloración del material no coincide con el proyectado.
- Las hojas de vidrio presentan manchas, burbujas, aguas, vetas, nubes o cualquier otro defecto.
- Que sus caras no sean perfectamente planas y cortadas con limpieza, o presenten asperezas, cortes u ondulaciones en los bordes.
- Que el grueso no sea uniforme en toda su extensión.

De la obra: se realizará una inspección por cada cincuenta (50) acristalamientos, pero no menos de uno por planta, siendo condiciones de no aceptación:

- Que falten o no estén correctamente colocados los calzos.

- Que no exista o no sea del tipo especificado el perfil continuo, caso de proyectarse con éste.
- Si existen, discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia del sellado con los elementos de acristalamiento.
- Si la hoja no es del espesor especificado en + 1 mm o las restantes dimensiones tienen variaciones superiores a + 2 mm de las especificadas.

### **5.37.3. Puertas de chapa de acero galvanizado**

El cerco se recibirá en el hueco mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado. A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica, huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas de los mismos, cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas. Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer y se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

También pueden recibirse, cuando el tamaño lo permita y previa autorización de la Dirección de obra, con tornillos de acero galvanizado roscados a tacos expansivos de  $\phi$  mínimo 8 mm.

Sobre el lateral o laterales convenientes, se fijarán las espigas de los pernios mediante tornillos o soldadura eléctrica, quedando las hojas perfectamente aplomadas y niveladas.

Se colocarán pernios o bisagras en número de 2 por m<sup>2</sup> con un mínimo de tres en cualquier caso, separados de los bordes un máximo de 300 mm, y formando los de cada hoja un único eje de giro.

La holgura entre la hoja y el cerco en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4 mm y no mayor de 1 mm en sentido paralelo al plano de la puerta.

En grandes puertas se dispondrán guías embutidas en la solera.

Las cerraduras se colocarán embutidas por un lado o por dos. Cuando lleven pasadores, se fijarán al bastidor. Todas las fijaciones se realizarán mediante tornillos o soldadura eléctrica.

Para las puertas que llevan un revestimiento por la cara exterior formado por lamas horizontales de madera sintética, se cumplirán las especificaciones del artículo "Revestimiento de madera sintética" del presente Pliego.

Recepción y ensayos:

A su llegada a obra, se comprobará que las carpinterías se corresponden con los tipos especificados en el proyecto y que no presentan deterioros, alabeos o deformaciones.

Cuando los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial o con sello "INCE" concedido que acredite su control de fabricación, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Cuando no estén en posesión de certificados o sello de garantía y si la Dirección facultativa lo estima oportuno, se realizarán los ensayos de comprobación necesarios para verificar el espesor de los galvanizados o tratamientos de protección y la resistencia de cercos, hojas y herrajes de colgar.

Cuando haya fraguado totalmente el mortero de recibido de los anclajes y una vez colgadas las puertas, se comprobará el perfecto funcionamiento de la hoja, y que pueda permanecer detenida en cualquier punto del recorrido sin que resulten obligados los pernios. Tampoco rozará en ningún punto del pavimento.

### **5.37.4. Tapa estanca galvanizada**

Se emplea en la Caseta general de Instalaciones.

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado en L al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación.

Cuando la placa no quede encajada y se presuma pueda ser desplazada, se fijará a la estructura mediante puntos de soldadura o abrazaderas atornilladas.

Se realizarán las pruebas y ensayos que estime necesarios la Dirección de obra.

### **5.37.5. Escalera vertical formada por pates**

Escalera vertical formada por pates formados por redondos de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra.

Los pates irán separados verticalmente 30 cm.

Se colocarán a la vez que se levanta la fábrica en caso de muros de ladrillo perforado o macizo.

En caso de fábricas de bloques de hormigón, se colocarán a la vez que se levanta la fábrica, macizando los huecos del bloque con mortero de cemento en las zonas de empotramiento del pate.

En el caso de muros de hormigón se realizarán unos taladros donde se alojarán patillas de los extremos retacando con mortero de cemento y adición de fluidificantes no perjudiciales para el hormigón y el acero.

No se utilizarán hasta cuatro días después de recibidos, debiendo quedar el conjunto perfectamente aplomado.

### 5.38. CUBIERTAS

#### 5.38.1. Impermeabilización asfáltica para cubierta

Consiste en: Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: Imprimación asfáltica, Lámina asfáltica de betún elastómero SBS Politaber-VEL-30 (tipo LMB-30-FV) de Chova ó equivalente, con armadura de fieltro de fibra de vidrio no tejido de 60 gr/m<sup>2</sup> y Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de superficie autoprotegida, tipo LBM(SBS)-50/G-FP, con protección mineral en la cara exterior, de color verde, de 5 kg/m<sup>2</sup> de peso y con armadura de fieltro de poliéster reforzado no tejido de 150 g/m<sup>2</sup>, con aditivo antirraíz, tipo Politaber Garden/Combi de Chova ó equivalente, totalmente adherida a la anterior con soplete.

La base sobre la que se aplica la imprimación asfáltica, deberá de estar perfectamente fraguada y seca, limpia de polvo, grasa y partículas sueltas.

Se podrá aplicar mediante brocha, cepillo o pulverizador siguiendo las instrucciones del fabricante.

No se colocarán impermeabilizaciones asfálticas sobre superficies con humedad superior al 6%, o que presenten pegotes de mortero, polvo o cualquier elemento extraño.

Se repasarán antes de su colocación todos los resaltos o coqueras superiores a 5 mm que presente la base para evitar el posterior punzonamiento o la formación de bolsas en la impermeabilización.

Se colocarán las láminas empezando por las cotas más bajas, progresando en la colocación de abajo hacia arriba, para conseguir que los solapes se realicen montando la membrana superior sobre la inferior.

Los solapes serán perpendiculares y paralelos a la dirección de máxima pendiente y no menores de 7 cm.

Los remates sobre paramentos verticales tendrán una entrega de 5 cm como mínimo y una altura no inferior a 25 cm sobre el nivel más alto de la cubierta.

Los refuerzos tendrán un ancho mínimo de 40 cm.

Los solapes y encuentros con limas, cazoletas y juntas, se ejecutarán de acuerdo con las normas NTE-QAN y NTE-QAT.

#### Recepción y ensayos:

Se realizarán los ensayos que determine la Dirección de Obra para comprobar la calidad de los materiales de conformidad con las prescripciones y recomendaciones antes enunciadas, la Norma UNE 104.281/86 y para la toma de muestras se realizará según lo indicado en la Norma UNE 104.281/87 (0-1).

#### 5.38.2. Recrecio de cubierta con mortero de cemento

Recrecio en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-2,5) de 3 cm. de espesor, maestreado.

Sobre la superficie del hormigón del forjado o solera, estando exenta de grasas, aceite y polvo, se aplicará el mortero, con máquina o manualmente hasta conseguir el espesor de 3 cm.

Se respetarán las juntas de solera o forjado, y se sellarán con un producto elástico.

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección facultativa de las obras.

## 5.39. URBANIZACIÓN

### 5.39.1. Fábrica de bloques prefabricados de hormigón

Para la ejecución de la valla perimetral se utiliza fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm, acabado rústico, colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, relleno de hormigón de 330 kg. de cemento/m<sup>3</sup>. de dosificación y armaduras según normativa, formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, pieza de remate superior, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, s/NTE-FFB-6.

Realizada con encadenados de hormigón armado cada 5 hiladas horizontales y relleno de senos con hormigón armado cada 5 hiladas.

Se realizará el replanteo de la fábrica, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón.

A fin de verificar la distribución de bloques, se hace un replanteo de los bloques en seco para ajustarlos a las dimensiones de la obra, jugando con los espesores de las juntas en el caso de que las dimensiones del paño a ejecutar no fuesen múltiplo de la modulación del bloque.

Una vez efectuado el replanteo se asentará la primera hilada sobre una capa de mortero de cemento y arena y se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras a una distancia máxima de 4,00 metros y en todas las esquinas, quiebros y mochetas.

Los huecos de los bloques de esquina se rellenarán con hormigón y acero para armadura, según planos. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Las fábricas de bloque se armarán convenientemente y se rellenarán de hormigón en sentido horizontal y vertical, según se indique en norma NTE/FFB.

Las piezas de dintel se armarán asimismo con diámetros en función de la luz del hueco, según planos, rellenando con hormigón y solapándolo hasta su fraguado. Para huecos mayores de 2,50 m de luz se sustituirán las piezas especiales de dintel por una viga cargadero de altura igual a la de los bloques o múltiplo.

La longitud de los muros no será superior al doble de su altura, realizando juntas de construcción cuando sea necesario, y a cada lado de la junta se dispondrá un elemento de arriostramiento. Las juntas se sellarán debidamente.

Cuando la coronación de las fábricas coincida con un forjado o viga, se tomarán las precauciones para que al entrar en carga la estructura, no transmita a la fábrica esfuerzos que pudiesen dañarla. Para ello, y en función de la luz de la viga o forjado, el tendel entre éstos y la última hilada de bloques tendrá como mínimo un centímetro más que en el resto de las hiladas, rellenándose si es posible después de la toma de fecha y con un mortero de dosificación más pobre.

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección facultativa de las obras.

### 5.39.2. Fábrica de bloque ribazo

Para la ejecución del cerramiento perimetral en zonas donde haya desniveles se empleará muro vegetalizable para contención de tierras formado por bloques Ribazo de Forte o similar. El color será a elegir por la D.F. La altura será inferior a 2.50 m y se dispondrá con un ángulo de 30º respecto a la vertical. El paramento no irá rejuntado, será permeable. Apoyará sobre cimiento de hormigón 60x40 armado. En su cara interior dispondrá un geotextil.

#### Ejecución del paramento

Sobre la correa de cimentación se recibirá con mortero de cemento la primera hilada, que será continua, procurando que el bloque quede perfectamente alineado, nivelado e inclinado. Esta operación debe hacerse con la mayor atención y ayudándose de la plantilla de montaje y de un nivel de burbuja ya que de ella depende la uniformidad del ángulo de talud elegido y la horizontalidad de las hiladas.

Las siguientes filas se montarán en seco sobre otras cuidando de que el apoyo sea uniforme.

La última fila, al igual que la primera e independientemente de la solución de aberturas elegida, se recomienda que sea continua y tomada con mortero con el fin de zunchar la coronación del muro y uniformar los taludes.

#### Ejecución del trasdos

El relleno posterior se extenderá y compactará por tongadas de 30 a 40 cm. simultáneamente al levantamiento del paramento. Respecto de la compactación, se empleara maquinaria ligera y se

recomienda utilizar una placa vibratoria ("rana") en las proximidades del paramento de forma que los bloques no pierdan su alineación.

Si bien el muro posee una buena capacidad drenante, cuando existan riesgos importantes de filtraciones habrá que adoptar las correspondientes medidas para su evacuación

### **5.39.3. Solera de hormigón**

Solera de hormigón realizada con hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm., elaborado en central, vertido, colocación y armado con mallazo 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y tratamiento superficial por espolvoreo con mortero de cemento, con acabado mediante bruñido.

Se procederá al extendido, curado y posteriormente vibrado del hormigón. El acabado de la superficie será mediante bruñido.

Se ejecutarán juntas de dilatación cada 5 m.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas previamente a la ejecución de la solera.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

El curado se realizará mediante riego, cuidando que no se produzca deslavado.

Deberá cumplir las especificaciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3.

Se empleará acero B-500T en armaduras para el mallazo electrosoldado. Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, 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.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

Control y aceptación:

- Ejecución

- Espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

- Resistencia característica del hormigón.

- Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

- Comprobación final:

- Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm.

- Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 5 m.

### **5.39.4. Pavimento de baldosa hidráulica**

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero especificado en planos o presupuesto, con un espesor inferior a 5 cm y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

Las losetas deberán sumergirse en agua antes de su colocación para que se saturen de agua.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero y previo espolvoreado de éste con cemento, se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con piones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado, deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo. Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento repitiéndose esta operación 48 horas después. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante, regando y cepillando. El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de 3 m.

Recepción y ensayos:

Las baldosas se suministrarán paletizadas, comprobando su dimensión, colorido y aspecto a su llegada a obra.

Ninguna de las baldosas presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o deterioro.

### **5.39.5. Bordillos prefabricados de hormigón**

Se colocarán bordillos prefabricados de hormigón sobre cimientos de hormigón HM-20/P, en tramos rectos o curvos.

Sobre el cimiento de hormigón, que tendrá una anchura igual a la del bordillo más 10 cm y un espesor mínimo de 10 cm, se dispondrá una capa de mortero de tres centímetros de espesor y sobre ésta se asentarán las piezas ajustando las dimensiones, alineaciones y rasantes a las fijadas en el Proyecto, dejando un espacio entre ellas de 5 mm, espacio que se rellenará posteriormente con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Una vez colocados los bordillos se procederá al relleno de huecos que hubieran podido quedar y al refuerzo por el trasdós para evitar desplazamientos.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y en su caso, las curvas responder a figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a las rasantes marcadas en el Proyecto.

Las tolerancias admisibles en la rasante serán de 3 mm medida con regla de 3 m.

Recepción y ensayos:

La Dirección de obra determinará la cantidad y periodicidad de ensayos a efectuar. Siendo en su caso las siguientes:

- Rotura a compresión UNE 83.304/84

- Desgaste por abrasión UNE 127.005/1 y 2/90
- Resistencia a la flexión UNE 127.006/90
- Absorción de agua UNE 127.002/90

### **5.39.6. Pintura anticorrosiva tipo "Oxiron"**

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de la limpieza y desengrasado de la superficie, en el caso de aplicación sobre hierro; o una limpieza general de la superficie seguida de un desengrasado a fondo con productos adecuados en el caso de galvanizados o metales no férricos.

Posteriormente se aplicará la imprimación anticorrosiva, a base de dos manos.

Pasado el tiempo de permanencia al aire no menor del especificado por el fabricante para la mano de imprimación, se aplicará dos manos de acabado con pintura metálica con pigmentos de hierro a brocha o rodillo con un rendimiento y un tiempo de secado entre ellos no menores de los especificados por el fabricante.

Recepción y ensayos:

Se realizará una inspección general siendo condiciones de no aceptación las siguientes:

- No se ha realizado el raspado de óxidos en hierro o la limpieza y desengrasado de la superficie en galvanizados y metales no férricos.
- Falta de imprimación sobre soporte.
- Aspecto y color distinto del ordenado por la Dirección facultativa

Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.

### **5.39.7. Mezclas bituminosas en caliente**

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El transporte se hará en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla caliente durante su transporte.

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem de neumáticos o mixtos.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación, y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como de inversores de marcha suave.

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uni-forme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejando curar suficientemente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m) una de otra y que las longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm) en el resto de las capas.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8 mm) en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento (90%) del previsto en los Planos, deberá corregirse, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior

a cinco grados centígrados (5° C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, el Director podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

#### **5.39.8. Riegos de imprimación**

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h).

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm<sup>2</sup>). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante podrá extenderse el árido manualmente.

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

La aplicación del ligante elegido se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20-100 sSF).

Cuando, por las condiciones de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido; y, preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación del ligante, plazo que define su período de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

#### **5.39.9. Riegos de adherencia**

El equipo para aplicación de ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego.

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobada por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

#### **5.39.10. Base de zahorra artificial**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 510 del PG3.

##### Preparación de la superficie existente:

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

##### Preparación del material:

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de Obras permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Extensión de una tongada:

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión, en una tongada, de la capa de zahorras de 15 cm de espesor de las calles aglomeradas y en una tongada del espesor indicado en planos de la capa de zahorras de aceras, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la tongada:

Conseguida la humedad más conveniente, que no deberá superar a la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada hasta alcanzar una densidad equivalente al 98% del Proctor Modificado. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Tramo de prueba:

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Tolerancias de la superficie acabada:

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la

mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Propiedad.

Limitaciones de la ejecución:

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superen en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, se dispondrá un riego de imprimación sobre las zahorras con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura. Aún así, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona, procurando una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

**5.39.11. Pedraplenes**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 331 del PG3.

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,

Extensión de las tongadas:

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que el Director de las Obras lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contra-

tista, siempre que el Director de las Obras de su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreebanco, de uno (1) ó dos (2) metros, que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreebanco no será de abono. Podrá utilizar asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe el Director de las Obras.

Compactación:

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

Limitaciones de la ejecución:

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Tolerancias de las superficies acabadas:

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m) se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1 /5) del espesor de la última tongada.

Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1 /2) del espesor de la última tongada.

La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén.

#### **5.39.12. Señalización horizontal**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700 del PG3.

##### Preparación de la superficie de aplicación:

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

##### Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° C a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

##### Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia 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).

#### **5.40. INSTALACIÓN DE TUBERIAS**

##### **5.40.1. Colocación de las tuberías**

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Así mismo se tomará especial cuidado en asegurar que la unión de las tuberías que se conectan estén limpias y libres de elementos extraños.

En el caso de la conducción de reutilización de poliéster, el empalme de la tubería debe realizarse siempre con los tubos alineados, antes de aplicar la desviación requerida en su caso.

Después de ejecutada la cuna y colocada la tubería, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería.

#### **5.40.2. Pruebas de tuberías instaladas**

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V. (sí así lo ordena la Dirección de Obra).
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, arquetas, etc.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, arquetas, etc).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con al menos tres (3) días de antelación, la fecha de la realización de las pruebas.

En las pruebas con agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

Antes de realizar las pruebas con presión de agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

#### **- Comprobación de alineación y rasantes**

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

#### **- Control de estanqueidad en las tuberías a presión.**

La prueba de estanqueidad de la tubería instalada debe realizarse siguiendo la metodología de la norma UNE-EN 805, que se expone a continuación.

La prueba debe realizarse para la totalidad de las conducciones instaladas.

La presión de prueba (STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), la cual incluye la sobrepresión por golpe de ariete, y su valor es el menor de los siguientes (todos los valores en N/mm<sup>2</sup>):

$$\text{- STP} = \text{MDP} + 0.5$$

$$\text{- STP} = 1.5 \times \text{MDP}$$

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos de longitud entre 500 y 1000 m. Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

La zanja en la que se aloja la tubería debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0.02 N/mm<sup>2</sup>. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

Durante la realización de la prueba deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se está ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

#### - Etapa preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida de aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado debe hacerse aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0.1 N/mm<sup>2</sup> por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo de dos horas, suficiente para las tuberías de material plástico empleadas en el presente proyecto. Para ello, si es necesario, habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

#### - Etapa principal o de puesta en carga

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0.1 N/mm<sup>2</sup> por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a 0.02 N/mm<sup>2</sup>, valor prescrito para las tuberías de plástico, que son las utilizadas en el presente proyecto.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\max} = 1.2 V \Delta p ( 1/E_w + ID/(e E))$$

$\Delta V_{\max}$  Pérdida admisible, en litros

V Volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

$\Delta p$  Caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm<sup>2</sup>, cuyos valor es 0.02 N/mm<sup>2</sup>

$E_w$  Módulo de compresibilidad del agua, en N/mm<sup>2</sup>

E Módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm<sup>2</sup>

ID Diámetro interior del tubo, en mm

e Espesor nominal del tubo, en mm

1.2 Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería.

El módulo de compresibilidad del agua ( $E_w$ ) y unos valores razonables para los valores del módulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

Tubería polietileno	1000 N/mm <sup>2</sup> (corto plazo); 150 (largo plazo)
Poliéster	1.0 x 10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup> – 3.9 x 10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup>

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (reparando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla.

En el caso de la tubería de abastecimiento de agua potable, por ser de pequeño diámetro, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido es inferior al valor admisible antes indicado.

### **- Control de estanqueidad en las tuberías de saneamiento.**

La prueba de estanqueidad de la tubería instalada debe realizarse siguiendo la metodología de la norma UNE-EN 1.610, que se expone a continuación.

La prueba debe realizarse para la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

La presión de prueba debe estar comprendida entre 0.1 y 0.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Transcurridos 30 minutos del llenado de la conducción se inspeccionan los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

0.15 l/m<sup>2</sup> para las tuberías

0.20 l/m<sup>2</sup> para las tuberías incluyendo los pozos de registro

0.40 l/m<sup>2</sup> para los pozos de registro

## **5.41. REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS**

### **5.41.1. Línea subterránea de baja tensión**

#### Hornacinas

La caja general de protección se instalará en el interior de una hornacina situada en un lugar de libre acceso al personal de la Empresa suministradora en cualquier momento y tal como se indica en el Capítulo III de la norma MT 2.03.20.

El hueco necesario para alojar la CGP estará acondicionado interiormente con sus paramentos enlucidos. Sus dimensiones interiores serán las indicadas en los planos, bien sea para una o dos CGP. La entrada de los cables en la hornacina se realizará a través de tubos o conductos rectos.

Los tubos tendrán su interior liso, sin resaltes ni rugosidades y de un diámetro no inferior a 15 cm. Cuando los tubos de entrada a las hornacinas pasen por sitios accesibles, serán de suficiente rigidez mecánica para evitar su aplastamiento.

La CGP será colocada en el interior de la hornacina, mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura. La hornacina estará dotada de una puerta con cerradura, que será del tipo normalizado por la Empresa suministradora.

#### Fundación de las CPM y armarios de seccionamiento

Las fundaciones de las CPM podrán ser de hormigón prefabricadas o de ladrillo macizo. Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, a los que se atornillarán los pernos de anclaje de los armarios, asegurando su sujeción firme.

#### Zanjas

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en la Norma MT 2.51.01 "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de Baja Tensión".

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior a 60 cm. se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc. de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de las indicadas en el proyecto.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los reglamentos y prescripciones respecto a los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán como mínimo superiores a 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm. En los casos excepcionales en que estas distancias sean inferiores a los valores citados, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos divisorios de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En las alineaciones curvas, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable.

#### Cruces de calzada

Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las calles y estarán hormigonados en toda su longitud. El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el proyecto. Una vez instalados, los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores. Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM-20 y de 5 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible. Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos del cruce, realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades. El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM-20 hasta una cota que rebase la superior de los tubos al menos 10 cm y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, sellando los orificios adecuadamente; incluso los tubos vacíos.

En los casos especiales en que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas o tubos de acero y otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica adecuada, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo de acero deberán colocarse las tres fases y el neutro.

En los tramos rectos y cada 15 o 20 m. según el tipo de cable, para facilitar el tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m, en los que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable, estas calas se tapanán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 3 m.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán debidamente.

te de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. También se sellarán los tubos vacíos. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### Tendido

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado. La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso; no se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque. Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo rodándolas se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En el fondo de la zanja se preparará un lecho de arena de las características indicadas anteriormente, de 10 cm de espesor, que ocupe todo su ancho.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.

#### Protecciones

Una vez terminado el tendido de los cables, se extenderá sobre ellos una segunda capa de arena de 10 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja. Encima de la segunda capa de arena se colocará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable y que estará constituida por un tubo de plástico cuando exista 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor.

En las canalizaciones se colocará una cinta de cloruro de polivinilo denominada "Atención a la existencia del cable", con el anagrama de la empresa suministradora. Se colocará a lo largo de la canalización una tira en el caso de que haya hasta 3 líneas y dos tiras en caso de ser más de 3 líneas.

#### Relleno de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, si la ordenanza municipal lo permite apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros centímetros de forma manual. Sobre esta primera capa se situará la cinta de atención al cable descrita anteriormente.

El cierre de las zanjas se realizará por capas cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la capa siguiente.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactadas no sobrepasará la cota inferior de dicha base.

El material de aportación para el relleno de las zanjas estará compuesto por elementos con un tamaño máximo de 10 cm y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado.

#### Montajes

Los terminales colocados en los conductores para su conexión a los cuadros, serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables. Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de los conductores utilizando las técnicas indicadas por sus fabricantes, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de las entalladuras o punzamientos necesarios para su sujeción.

Las prensas hidráulicas o tenazas de presión necesarios para la compresión sobre los conductores serán los recomendados por los fabricantes de los terminales y estarán dotados de las matrices adecuadas la tipo de terminal.

Los terminales estarán sujetos a las palas de las bases portafusibles intercalando entre las palas de los terminales una arandela plana y una elástica entre la arandela plana y la tuerca que proporcionen una presión de contacto constante aunque varíe la temperatura del conjunto.

Los tornillos empleados para la sujeción de los terminales tendrán las características descritas con anterioridad. Estarán convenientemente apretados por un par de apriete igual al recomendado por el fabricante de los terminales.

Los terminales estarán señalizados con los colores indicados en el punto Tendido. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten las entalladuras de los terminales para permitir la comprobación de la correcta ejecución de la compresión. Su situación en la CGP será (mirando la caja de frente) a la izquierda, el conductor neutro de color azul y a continuación, de izquierda a de-

recha las fases, blanco, rojo y marrón. El montaje de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante o en su defecto las indicadas por la Empresa suministradora.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán exclusivamente los indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique. El aislamiento primario de los conductores se reconstruirá con las cintas de goma autovulcanizable descritas con anterioridad o con los manguitos termorretráctiles. La cubierta protectora se reconstruirá con cintas de PVC.

#### Varios

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de Baja Tensión, éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos aislantes de grado de protección IPXX7 de al menos 6 cm de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste y obra de fábrica sin molestar al tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm aproximadamente y tendrán 250 cm de altura sobre el. Cada circuito se alojará en un tubo. Los tramos de cable por encima de la protección mecánica serán engrapados convenientemente de manera que se reparablen los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección. La embocadura superior de los tubos será sellada convenientemente con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

## **5.42. REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

### Zanjas

Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, así mismo se dejarán un pasillo de 50 cm de ancho a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.

La apertura de zanjas en las calzadas se realizará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, con el fin de evitar cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonados de modo que no entorpezcan la circulación de peatones ni de vehículos.

El tapado y apisonado de la zanja se realizará en capas de 10 cm., usando para la compactación pisón manual o cerámico, siendo humectadas si fuese necesario. Se evitará realizar los rellenos con bolos o escombros.

A lo largo de todas las zanjas y a una distancia de 25 cm por encima de los tubos de protección se colocará una cinta de atención y señalización de presencia de cables eléctricos por cada tubo.

### Arquetas de registro

Serán de las dimensiones y características indicadas en planos.

La solera de la arqueta deberá quedar limpia de escombros con el fin de que pueda drenar correctamente. Los tubos en los que se alojarán los conductores quedarán enrasados con las paredes de las arquetas y distanciados correctamente.

Las tapas de las arquetas quedarán enrasadas con el pavimento y alineadas con las baldosas en caso de que se coloquen en acera.

### Tubos de protección

Una vez instalados los conductores las entradas de los tubos serán cerradas con mortero de cemento y fibra de vidrio dispuesto de modo que quede adherido el tubo con la finalidad de impedir la entrada de roedores.

Los tubos se dispondrán con la pendiente adecuada de forma que en caso de entrada de agua, tienda esta a dirigirse hacia las arquetas.

### Cimentación de columnas

La cimentación de las columnas se realizará con hormigón HM-20, en su interior se colocará tubo de PVC de 50 mm de diámetro, para la conexión de la arqueta y la columna que permita el paso de los conductores. En dicha cimentación se colocarán correctamente los pernos de anclaje y la placa base de la columna para su posterior fijación.

En las cimentaciones en que no se disponga de suficiente espacio, se realizará un prisma con hormigón HM-20 de 0,6x0,6x0,2 m, en su interior se colocará tubo de acero galvanizado de 2" de diámetro. y se anclará la columna al marco del colector. En dicha cimentación, y en el marco del colector, se colocarán correctamente los pernos de anclaje y la placa base de la columna para su posterior fijación.

#### Toma de tierra

Todas las columnas se dotarán de puesta a tierra reglamentaria, formada por una piqueta de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud

Se conectarán a tierra todos las columnas, brazos y armarios metálicos así como las partes metálicas de kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

#### Luminarias

Se fijarán sólidamente al extremo superior de la columna. Los conductores de línea, fases y neutro, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule, se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

#### Columnas

Las columnas se instalarán en posición vertical. Quedarán fijadas sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. Quedarán conectadas al conductor de tierra.

Tolerancias de ejecución

Verticalidad  $\pm 10$  mm en 3 m

Posición  $\pm 50$  mm

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el palo durante su fijación.

Durante el montaje, se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste de acero más 5 m.

Será necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

#### Tendido de conductores

Los conductores se alojarán en el interior de los tubos de PVC de superficie interna lisa, hormigonados en todo su recorrido, en alineaciones perfectamente rectilíneas para que puedan ser instalados, sustituidos y reparados.

El cable se suministrará en bobinas, realizándose la carga y descarga de los camiones mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la misma, no permitiéndose, bajo ningún concepto, retener la bobina con cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Así mismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión.

Cuando se desplace la bobina por tierra, rodándola, habrá que hacerlo en el sentido de rotación del cable, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma, así mismo, la bobina no se debe almacenar sobre suelo blando.

Para el tendido del cable, la bobina estará siempre elevada, sujeta por barra y gatos adecuados.

El tendido de los cables se hará de forma manual, empleando para ello los fiadores que previamente se habrán instalado en los tubos, todo el tendido se realizará de modo que el cable eléctrico no sufra acciones mecánicas en ningún tramo, ni se vea dañado el aislamiento exterior. Si fuera necesario se emplearán rodillos auxiliares que impidan la torsión del cable y el rozamiento con el suelo, conectándose todos los cables en las cajas de fusibles ubicados en el interior de las columnas, a excepción de aquellos casos en que, a criterio de la Dirección Facultativa, fuesen convenientes otras soluciones.

Las bocas de los tubos, que estarán enrasadas con las paredes de las arquetas, una vez pasados los cables, se taponarán con mortero de cemento y fibra de vidrio, dispuesto de modo que no quede adherido al tubo, para impedir la entrada de roedores.

## 5.43. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

### 5.43.1. Conductores

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y Diagramas Unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando

bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en el REBT. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y la norma UNE correspondiente.

### 5.43.2. Canalizaciones

#### **Tubo de PVC Rígido**

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En líneas rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Los tubos aislantes rígidos podrán curvarse en caliente mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en el REBT.

#### **Tubo de PVC Flexible Normal y Reforzado**

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos empotrados se instalarán después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos. En cualquier caso, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

No se tapan los tubos hasta que no sean inspeccionados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que no presentan desperfectos. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de tubos se seguirán todas las recomendaciones indicadas en el REBT. Asimismo se observarán las normas que se indican en la NTE-IEB.

#### **Tubo de PVC Enterrados**

Los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Ingeniero Director.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

**5.43.3. Arquetas**

Las obras se realizarán conforme a lo indicado en los documentos del Proyecto. Se colocarán cada 50 metros o cada cambio de dirección, o donde indique el Ingeniero Director, en caso de nuevo replanteo.

**Cuadros de Protección y Mando**

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables municipales, autonómicas y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

El cableado de los cuadros en general es recomendable realizarlo con cables del tipo no propagador del incendio, de reducida toxicidad y baja emisión de humos tóxicos, de acuerdo a las Recomendaciones UNESA.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colo-

cación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad. Los cuadros no quedarán colocados directamente sobre el nivel del suelo, debiéndose realizar en todos los casos basamentos en obra de fábrica o plataformas de perfiles metálicos con una altura mínima de 10 cm sobre el nivel del suelo terminado.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada/salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

**5.43.4. Receptores de Otros Usos y Material Diverso**

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de registro y derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m sobre el nivel del suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

## 5.44. INSTALACIÓN MECÁNICA

### 5.44.1. Tuberías

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas o dados de hormigón que actuarán única y exclusivamente como soportes, en ningún caso dichas abrazaderas serán de tipo de apriete.

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos por los forjados, muros o soleras, para lo cual, se dotarla de pasatubos todos los pasos dejando un espacio mínimo de 5 mm.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos o sierra para metales), después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar, tanto interior como exteriormente. Todos los cortes ser realizarán perpendiculares al eje de la tubería.

No se montarán tuberías con contrapendiente u horizontales (pendiente 0). No se manipularán ni se curvarán los tubos. Todos los desvíos o cambios de dirección se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

### 5.44.2. Accesorios

La unión, entre accesorio y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (Anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Éstas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y la autolubricación.

No se manipularán los accesorios estándar.

### 5.44.3. Válvulas

Se instalarán toda la valvulería, calderín de membrana y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los documentos de proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos, a criterio de la Dirección de Obra.

El acoplaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (volantes, vástagos, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. No se aceptarán elementos que presentes golpes, raspaduras o en general, cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de Obra, debiendo ser expresamente por ésta, el fabricante de valvulería elegido antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas, como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, de forma sencilla. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas, de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar, no menos de vez y medio, la presión diferencial prevista con

un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera en la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente, sin estorbos, ni interferencias. El montaje de las válvulas se realizará con el mecanismo vástago hacia arriba.

Las válvulas serán sometidas a prueba de resistencia y estanqueidad.

#### **5.44.4. Bombas**

Los equipos de bombeo se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Debe evitarse que la bomba pueda rodar o caerse durante el transporte. No se ha de subir o bajar la bomba utilizando para ello el cable de alimentación.

Todo sistema de elevación empleado debe estar adecuadamente dimensionado según el peso de la bomba.

Deben aceptarse y cumplirse en la práctica todas las Normas sobre Prevención de Accidentes.

#### **5.44.5. Aireadores**

Los equipos de aireación se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Debe evitarse que el aireador pueda rodar o caerse durante el transporte. No se ha de subir o bajar el aireador utilizando para ello el cable de alimentación.

Todo sistema de elevación empleado debe estar adecuadamente dimensionado según el peso del aireador.

Deben aceptarse y cumplirse en la práctica todas las Normas sobre Prevención de Accidentes.

#### **5.44.6. Agitadores**

Los equipos de agitación se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Debe evitarse que el agitador pueda rodar o caerse durante el transporte. No se ha de subir o bajar el agitador utilizando para ello el cable de alimentación.

Deben aceptarse y cumplirse en la práctica todas las Normas sobre Prevención de Accidentes.

#### **5.44.7. Soplantes**

Las soplantes se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Debe evitarse golpes durante el transporte

Deben aceptarse y cumplirse en la práctica todas las Normas sobre Prevención de Accidentes.

### **5.45. INSTALACIÓN DE CONTROL**

#### **5.45.1. Caudalímetros**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

#### **5.45.2. Medidores de nivel**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

#### **5.45.3. Equipos analizadores**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

**5.45.4. Medidores de presión**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

**5.45.5. Equipos de Control y automatización**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

**5.45.6. Sistema GSM**

Los equipos de control se instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la ejecución de los trabajos de instalación se seguirán los Procedimientos de Seguridad de la empresa fabricante. El transporte y colocación se hará con elementos de transporte y útiles adecuados.

**5.46. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA****5.46.1. Acopio, extendido y aporte de tierra vegetal**

Con el objeto de crear un medio óptimo para la reimplantación de la vegetación, se procederá al extendido y aporte de tierra vegetal con una capa de espesor medio de 20 cm sobre las superficies a plantar.

Para ello, se llevará a cabo la recogida, acopio y tratamiento del suelo, que posteriormente se extenderá sobre las zonas de plantación.

El material edáfico contiene materia orgánica y nutrientes, así como semillas, rizomas y bulbos que, conservados durante el almacenamiento se habrán ido multiplicando y reemprenderán su actividad en la zona restaurada.

Dicho material, extendido sobre la superficie de las zonas sobre las que posteriormente se plantará, una vez lograda la morfología final, crea un medio óptimo para la reimplantación de la vegetación.

La operación de recogida del suelo es muy delicada, exigiéndose para su desarrollo un elevado nivel de supervisión.

Aunque la maquinaria ideal para esta operación son las traíllas, bien autopropulsadas o arrastradas por un tractor, se pueden manipular perfectamente con equipos medios convencionales, aunque, en aquellos casos de transporte directo a lecho y taludes, deben utilizar equipos pequeños de carga y transporte.

Se ha de tener asimismo la precaución especial de no alterar la estructura del suelo en tal medida que éste se compacte. Por este motivo, deberá evitarse en lo posible, el paso de maquinaria pesada sobre él, especialmente de ruedas, y, lo que es más importante, deberá cubrirse cuando esté seco.

Para poder cumplir esta condición, deberá entregarse al contratista, con la antelación suficiente, el perímetro de la zona límite en que deben recuperarse los suelos, al objeto de que pueda realizar tal labor en las condiciones idóneas para evitar su deterioro.

Es importante durante el acopio del suelo mantener las cantidades originales de humus estabilizado, ya que éste no es arrastrado por las aguas de infiltración, mantiene la estructura esponjosa del suelo y aumenta en alto grado su capacidad retentiva de agua y nutrientes.

Para mantener estas condiciones aeróbicas, el apilado de las tierras vegetales deberá evitar la posibilidad de compactación, por lo que se hará en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal, con una altura máxima de 2 m, para evitar la compactación excesiva de las capas bajas, procurando que los camiones, al bascular, no pisen estas capas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares ya preparados, por haber sido allanados y rebajada la pendiente de los taludes. Cuando no sea posible, deberán preverse lugares adecuados donde acumular temporalmente estas tierras.

El terreno donde se acopien deberá ser lo más llano posible, no sólo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de infiltración, y deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes bajas del apile.

Durante el tiempo en que los suelos permanezcan apilados deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las inevitables pérdidas en materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como a los animales inferiores.

Este tipo de tareas, a realizar de forma hidráulica cuando sea posible, puede también ejecutarse manualmente, dado su carácter preventivo en un suelo definitivo.

#### **5.46.2. Siembra**

Se define la siembra como la distribución adecuada a las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se trata de una siembra de césped de calidad de jardinería, en zonas llanas.

Esta unidad de obra incluye:

- Escarificado del terreno.
- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

La cubrición de semillas en el caso de la siembra de césped incluye una pasada de rodillo para apelmazar la capa superior.

#### **5.46.3. Proceso operativo**

Para la siembra de estas especies se realizarán labores superficiales con la finalidad de mullir el terreno compactado por el paso de la maquinaria y así crear un lecho de siembra óptimo para la germinación de las semillas.

Estas labores consistirán en un pase de cultivador para así conseguir la descompactación del terreno en una profundidad de cuarenta centímetros (40 cm).

Los elementos gruesos se retirarán a vertedero.

Este cultivador irá acompañado de un rulo de púas fijo a la estructura del apero para así conseguir una primera partición de los terrones creados. Esta labor no se conseguirá un lecho de siembra apropiado, por lo que se efectuará una segunda, consistente en un pase de grada a la que se acoplará una rastra de púas, con lo que se conseguirá un terreno mullido y uniforme con características óptimas para la siembra.

La cantidad de abonado será: trescientos sesenta gr/m<sup>2</sup> abono N-P-K (8-24-16).

El abonado necesitará ser enterrado para fijarse a las partículas de arcilla del terreno y así poder ser asimilado por las plantas. Es por esto por lo que dicho abonado se realizará con anterioridad al pase de grada, ya que al mismo tiempo de mullir el terreno, enterrará el abono.

Una vez abonado el terreno y conseguido un lecho de siembra óptimo, se procederá a la siembra.

#### **5.46.4. Procedimiento de siembra**

La clase y cantidad en peso de semillas a utilizar en la mezcla será con la siguiente composición en % de peso de la mezcla de semillas: *Cynodom dactylom*, *Ray grass*, *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, recebado con *Lolium perenne*. La dosis de siembra será de 30-35 grs/m<sup>2</sup>

Tras las labores previas se procederá a la siembra manual o mecanizada, a voleo de las especies mencionadas anteriormente, procediéndose en una última operación al tapado de las mismas con un rastrillado y extendido superficial de tierra.

En ningún caso quedarán enterradas a una profundidad superior al doble de su longitud mayor.

Para facilitar la distribución de semillas, éstas pueden mezclarse con arena o tierra muy finas en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

En el momento de la siembra se efectuará un riego de once litros por metro cuadrado (11 l/m<sup>2</sup>).

Se sembrará de pradera de cespitosas aquellas superficies de la EDAR de Sueca indicadas en planos.

**5.46.5. Época de siembra**

Se sembrará en el mes de noviembre en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

**5.46.6. Cuidados posteriores y precauciones adicionales**

Durante el período de garantía el contratista realizará riegos de mantenimiento entre los meses de mayo a octubre, ambos inclusive.

El riego se efectuará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Evitar el uso de mangueras con presiones elevadas.
- El agua se repartirá parte en los pies de la planta y el resto en forma de lluvia fina sobre las hojas.
- No se efectuará el riego a mediodía con el fin de evitar quemaduras por insolación. Es conveniente realizarlo en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

**5.46.7. Control de calidad**

El control de calidad de las operaciones previas se podrá efectuar de forma visual comprobando que la superficie del terreno queda rugosa y descompactada, y ausente en su caso de elementos gruesos no deseables. La profundidad de trabajo podrá comprobarse introduciendo una varilla en el terreno hasta encontrarse con una mayor resistencia a la penetración.

El control de calidad de germinación se hará durante el período primaveral, no admitiéndose pérdidas de superficie cubierta que superen el veinte por ciento (20%) de la superficie sembrada

**5.46.8. Plantaciones arbóreas y arbustivas**

Con esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la implantación individual de pies arbóreos, arbustivos y matas.

Estas operaciones serán:

- Preparación del terreno: apertura de hoyos.
- Relleno de hoyos.
- Preparación y transporte de plantas.
- Plantación, propiamente dicha.

**Proceso operativo****a) Operaciones previas**

En un plazo no superior a un mes desde el inicio del movimiento de tierras el contratista presentará al Director de obra copia de los documentos de compromiso por parte de viveristas registrados para la venta o producción de la planta especificada en este pliego con el fin de garantizar las existencias en las cantidades establecidas.

**b) Preparación y transporte de las plantas**

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según lo ordene el Director de Obra.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 15 cm de tierra sobre la raíz, o con material orgánico adecuado. Inmediatamente después de taponarlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces. Las zanjas estarán protegidas del viento y de una insolación excesiva.

Las plantas con cepellón se presentarán de forma que éste llegue completo y compacto, sin roturas ni resquebrajaduras.

Las plantas de maceta, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto protegido del viento y de una insolación excesiva o se taponarán con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regarán mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.

La llegada de la Obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

#### c) Preparación del terreno: apertura de hoyos

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

Cuando se abran los orificios, la tierra vegetal, en caso de existir, se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.

La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída en los primeros 30-40 cm y, en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno es pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los orificios disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos por el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Los volúmenes de excavación mínimos para las especies a plantar serán de 40 x 40 x 40 cm.

#### d) Plantación

En la plantación la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

La planta se colocará recta, no admitiéndose inclinaciones que superen 5º respecto a la vertical.

En las plantaciones arbóreas o arbustivas de gran porte (*Tamarix sp.*, *Thuja occidentalis* y *Pines pinea*) se procederá a colocar un tutor de 5/6 cm de diámetro, enterrado 50 cm como mínimo y separado 20 cm como mínimo respecto al tronco. El tutor se sujetará al árbol mediante ligaduras elásticas.

Una vez vaya a efectuarse la plantación se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Asimismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra vegetal obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.
- El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

Con el relleno se incorporará abono en las siguientes cantidades:

La cantidad de abono (8:24:16) por hoyo será como mínimo de 100 gr.

e) Últimas labores

unque en los meses en los que está previsto que se efectúe la plantación no existirá déficit hídrico, se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapo-transpiración residual de ese mes (estimada en un 20-30 % de la evapotranspiración potencial), con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico.

La evapotranspiración potencial media en el mes de máximas necesidades (julio) es de  $E_p = 149.0$  mm/mes = 4,96 mm/día.

Dosis de riego = 25% [15x4,96] = 18,6 l/m<sup>2</sup>

En un plazo inferior a 24 horas desde la operación de plantación se aportará una cantidad de 33 l/hoyo para las arbustivas y 11 l/m<sup>2</sup> para la siembra.

Debido a las características del proyecto, se ha considerado conveniente realizar esta operación a través de una manguera desde camión cuba.

Época de plantación

Las plantaciones se llevarán a cabo desde mediados de octubre a finales de noviembre.

Durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

En sentido contrario, los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

Control de calidad

El control de calidad de plantación de árboles y arbustos se efectuará del siguiente modo:

2% del número de trepadoras y arbustos plantados.

10% del número de árboles plantados.

El muestreo de arbustos se podrá hacer por parcelas cuando se trate de plantaciones en grupo teniendo en cuenta la densidad de plantación.

El tamaño de la parcela no será inferior a 25 m<sup>2</sup>.

Los árboles se muestrearán por conteo individual, no en parcelas. Tanto las parcelas como los ejemplares individualizados quedarán claramente señalizados para su identificación en posteriores controles, de modo que éstos se efectúen siempre en el mismo lugar o planta.

Los parámetros que se determinarán en estos controles serán:

- Grado de cubierta.
- Nº de árboles o arbustos arraigados.
- Crecimiento en altura, crecimiento en envergadura (arbustos) y crecimiento radial a 1 m del suelo (árboles).
- Aparición de especies invasoras no plantadas.

No se admitirán marras superiores al 15% de los pies plantados; contando un año después del período de garantía, para la unidad de actuación afectada, a partir de la reposición de estas marras.

El número de pies a muestrear se repartirá en la medida de lo posible, equitativamente sobre las distintas especies seleccionadas.

El control de calidad inicial se efectuará a los treinta días de efectuada la plantación y otro al menos seis meses antes de la recepción y un último antes de la recepción.

Cuando las pérdidas y marras sean superiores al 15% se realizarán análisis de suelos en los que se determinen los siguientes parámetros:

- Textura
- N-P-K
- M.O.
- pH
- % caliza activa
- Conductividad eléctrica

Estos análisis se realizarán en aquellos suelos en los que se superen las pérdidas mencionadas así como en otro número equivalente de suelos en los que no se hallan alcanzado las mismas con el fin de establecer comparaciones.

Se realizará un análisis al inicio de la actividad vegetativa (período primaveral) y otro al final de la misma (fin de otoño).

Dentro del período de garantía, el Director de obra exigirá al contratista de obra, sin contraprestación económica alguna, la realización de las operaciones de mantenimiento que se relaciona a continuación, en el caso de que los controles de calidad indicarán un crecimiento anómalo o una patología destacada en las plantas.

No eximirá al Contratista del cumplimiento del plazo de garantía y por tanto del adecuado estado de las plantas, el caso en que estas se vean sometidas a uno o varios episodios de avenidas.

#### **5.46.9. Conservación y mantenimiento de las plantaciones**

El programa de mantenimiento, asegurará la viabilidad de las plantas y permitirá conseguir unos objetivos funcionales y estéticos entre los que se pueden destacar:

- Mantener una capa vegetal, más o menos continua, capaz de controlar la erosión de taludes.
- Limitar el riesgo de incendios y su propagación.
- Controlar la vegetación perjudicial para los cultivos agrícolas adyacentes.
- Ocultar al usuario de las vías de acceso y de los caminos las vistas poco estéticas.
- Permitir la utilización de medios mecánicos en las operaciones de conservación integral.

Las operaciones de mantenimiento serán:

- Riego
- Binado
- Escardas
- Abonado
- Podas

Después de la ejecución de las obras, para la correcta conservación de las medidas de restauración fluvial e integración paisajística, se prevén una serie de operaciones que garantizarán un adecuado desarrollo de las plantas. Para ello se han construido caminos de acceso tanto que faciliten la entrada de maquinaria de mantenimiento de pequeño tamaño, tanto al fondo de la balsa de laminación con al interior de la acequia de Vera.

#### Riego

Durante el período de garantía (dos años) el contratista realizará riegos de mantenimiento entre los meses de mayo a octubre, ambos inclusive, un riego mensual en los meses de verano, otro en primavera y otro en otoño, siendo un total de 6 riegos al año. Estos riegos deberán compensar la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30 % de la evapotranspiración potencial) en los meses en los que se produce déficit hídrico.

La evapotranspiración potencial media en el mes de máximas necesidades (julio) es de  $E_p = 149.0$  mm/mes = 4,96 mm/día.

Dosis de riego = 25% [15x4,96] = 18,6 l/m<sup>2</sup>

En un plazo inferior a 24 horas desde la operación de plantación se aportará una cantidad de 60 l/hoyo

Con estos riegos se considera que la vegetación tendrá las condiciones necesarias para implantarse sin riesgo de plasmólisis. Un aporte mayor y más prolongado de agua supondría un coste económico considerable e innecesario.

El riego se efectuará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Evitar el uso de mangueras con presiones elevadas.
- El agua se repartirá parte en los pies de la planta y el resto en forma de lluvia fina sobre las hojas.
- No se efectuará el riego a mediodía con el fin de evitar quemaduras por insolación. Es conveniente realizarlo en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

Debido a las características del proyecto, se ha considerado conveniente realizar esta operación a través de una manguera desde camión cuba.

#### Binado

La bina tiene por objeto remover el terreno del hoyo en el que ubica la planta con el fin de conservar al máximo la humedad existente en los suelos, rompiendo la costra superficial para interrumpir los tubos capilares que directamente comunican y favorecen la evaporación.

La operación de bina conlleva generalmente la eliminación de pequeñas plantas que conviene hacer desaparecer para evitar competencias entre vegetales.

La época más favorable para realizar binas se corresponden con mediados de primavera, bastando con realizar una por temporada.

#### Escarda

En la zona de proyecto, debido a la extensión sobre el terreno de una capa de substrato fértil, se prevé que en un corto espacio de tiempo se produzca una gran proliferación de especies nitrófilas (malas hierbas), cuyas semillas se encontraban con anterioridad en el terreno. Estas malas hierbas, proliferarán en seguida que encuentran las condiciones idóneas para la germinación, compitiendo entonces por el espacio y los nutrientes con las especies proyectadas para las plantaciones

La labor de escarda se realiza preferentemente sobre aquellas superficies donde se han realizado nuevas plantaciones y consistirá en la eliminación de la cubierta de vegetación anual y bianual.

Por otra parte se efectuará también con motivos de protección hacia cualquier posible foco de incendio que se pueda producir con el fin de reducir su expansión a través del material fino de carácter muy combustible y favorecer su rápida extinción.

Las épocas favorables de actuación corresponden a mediados de la primavera y finales del otoño.

Por último, también se considera en este apartado la roza y control de la vegetación palustre que prolifera con el tiempo en los taludes del canal y balsa de laminación, así como en el fondo de la balsa.

#### Abonado

El abonado se realizará de fondo, en los meses de octubre-noviembre, aportando, cuando sea necesario, una cantidad mínima de 100 gr por pie.

El abonado se realizará durante el período de conservación, cuando se detecten dificultades en el crecimiento de la planta y desarrollos anormales de las mismas.

#### Poda

- Los objetivos perseguidos por la poda serán:
- Eliminar todas las ramas secas.
- Eliminar todas las ramas rotas.
- Eliminar todas las ramas enfermas o atacadas por insectos que, desde el punto de vista práctico, sean irrecuperables.
- Efectuar una poda en árboles jóvenes sobre las ramillas laterales para definir la pauta de crecimiento futura del árbol dejando el número de ramificaciones deseadas.

En lo que se refiere al arbolado, al principio no se podarán, para así facilitar su desarrollo radicular, base de su crecimiento futuro. Una vez desarrollado suficientemente el sistema radicular, se procederá a una poda anual de formación, para controlar la forma y la estructura del tronco y ramaje.

Por otra parte los arbustos recibirán podas de restauración una vez al año.

En la realización de la poda se ha de evitar que se produzca un desequilibrio entre la parte aérea y la radicular. Los cortes deben de ser limpios, para no desgarrar los tejidos del vegetal, y en bisel, para dificultar las pudriciones.

La época de poda coincide con el período de reposo vegetativo, preferentemente en invierno, un mes antes de que la savia inicie su movimiento.

## 5.47. RED DE RIEGO EN ZONA AJARDINADA

### 5.47.1. Tuberías de polietileno

#### Definición

Se define como tubería de polietileno el conducto constituido por tubos de polietileno, de alta o de baja densidad, convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalen entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra los siguientes elementos:

- Tubos
- Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.)
- Uniones
- Son objeto de artículo independiente, entre otros, los siguientes elementos o partes de obra:
- Excavación en zanjas
- Camas de asiento.
- Rellenos
- Macizos de anclaje
- Equipos hidromecánicos (válvulas, ventosas, etc.)
- Obras complementarias (arquetas, etc.).

### 5.47.2. Materiales

#### Tubos y piezas especiales de polietileno

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a tubos de PE del presente Pliego.

### 5.47.3. Uniones

El contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.

Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

#### **5.47.4. Ejecución**

##### **Replanteo**

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

##### **Transporte y manipulación de los tubos**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre las piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes importantes.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, en su caso, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Tanto en el transporte como el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zona no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos,

siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito.

##### **Instalación de la tubería**

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Antes de colocar los tubos en la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales.

No se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

#### **5.47.5. Control de calidad**

##### **Control de materiales**

Cumplirán la norma U.N.E.53.131 para tuberías de PE.

#### **5.47.6. Aspersores y difusores**

Los aspersores serán de tipo emergente antivandálicos de turbina con ángulo y alcance regulable diseñados para riego de céspedes, basado en sistema de boquillas intercambiables. Las características de funcionamiento serán las siguientes:

##### **Aspersor emergente de turbina con ángulo y alcance regulable de Netafim o similar.**

Material: PE

Caudal del aspersor: 390 l/h, a la presión de 2.4 bar

Presión de trabajo: 1.4 – 4.5 bar

Tipo de boquilla: N° 5

Presión máxima de trabajo: 4.5 bar

Ángulo de la trayectoria: 26°

Separación entre aspersores: 10 m

Precipitación: 3,7 mm/h, a la presión de 2.4bar

Los difusores serán tipo emergentes, antivandálicos, con diferentes alturas de elevación, basado en sistema de boquillas intercambiables. Las características de funcionamiento serán las siguientes:

#### **Difusor emergente de Netafim o similar**

Material: PE

Caudal del difusor r=2 m: 150 l/h (180°), 282 l/h (360°)

Caudal del difusor r=3 m: 180 l/h (180°), 320 l/h (360°)

Caudal del difusor r=5 m: 510 l/h (180°), 1020 l/h (360°)

Rango de presiones: 1.4 – 2,8 bar

Angulo de Giro: 180°/360°

Radio de alcance: 5m

Angulo de trayectoria: 28°

Precipitación: 40 mm/h. y 38 mm/h.

#### **5.47.7. Arquetas y accesorios**

#### **5.47.8. Arqueta de acometida**

La acometida de riego se encuentra instalada en el punto de acometida de la red mide 60 x60x60 cm y cuenta con los siguientes elementos:

Válvula de retención de bola, para presión nominal 16 atm, de diámetro 65 mm.

Collarín toma, de polipropileno, de diámetro 110 mm.Ventosa automática

Válvula de esfera, de PVC, roscada, de diámetro 2".Caudalímetro tipo Wotlman.

Filtro anillas plást.2"

#### **Arqueta de distribución**

Estas arquetas se instalan al inicio de la red. Tiene unas dimensiones de 60x60x60 cm y cuentan con los siguientes elementos:

Electrovalvula N-9520BC 2" AC Nelson o similar

Prog.híbr.3p.6est.c/trafo.ext.serie Ec

Ventosa automática

Manóm. inox.glicerina 0-10 bar

Válvula reguladora de presión

Caudalímetro de agua fría tipo Woltman

#### **Arqueta de derivación**

Estas arquetas se instalan al inicio de cada sector. Tiene unas dimensiones de 30x30x30 cm y cuentan con los siguientes elementos:

Electrovalvula N-9520BC 2" AC Nelson o similar

Electroválvula Serie 21000 1" AC Weathermatic o similar

Válv.esfera PVC rosca D=2"

Válvula de esfera, de PVC, roscada, de diámetro 1 1/2".

#### **Arqueta de cruce**

Estas arquetas se emplean para aislar determinadas zonas de la red, de este modo en caso de avería o rotura de alguna tubería, se puede proceder a su reparación mientras el resto de la red se mantiene en funcionamiento. Constan de la correspondiente válvula de bola.

#### **5.48. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**

##### **5.48.1. Medidas preventivas y protectoras en fase de planeamiento**

Durante esta fase de diseño y planeamiento de las actuaciones, y antes de que comience la fase de construcción se han tomado una serie de medidas, teniendo en cuenta las especificaciones del artículo 69 del P.R.U.G del Parque Natural de L'Albufera que se resumen a continuación:

- Se minimiza la superficie de ocupación de la actuación: para ello, el conjunto de las operaciones de construcción tendrá lugar en el interior de las parcelas de ubicación de las diferentes unidades de obra, así como en el parque de obra, y se colocarán en áreas carentes de vegetación de interés y con suelos de baja calidad, evitando la afección de las zonas colindantes. Para ello, antes de las obras se procederá a la delimitación de las zonas de actuación y señalización de sus límites, a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Las instalaciones auxiliares como son las zonas de acopio de material, el parque de maquinaria, el campamento de obra, el viario de obra y la balsa de decantación con los fosos impermeabilizados para el cambio de aceite de la maquinaria, se colocarán fuera de lo que se ha considerado como zona de exclusión, dado que así se evita la afección a zonas sensibles. Todos estos elementos se concentrarán en los alrededores de las obras, dado que así la extensión de la zona afectada queda reducida y se evita la afección de superficies mayores.
- Se han adoptado criterios ambientales para la delimitación de la zona de exclusión del emplazamiento de las instalaciones temporales del parque de obra. Para ello se evita su ubicación en zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (áreas naturales de interés, las zonas en las que aparezca vegetación arbórea y arbustiva de interés, así como las zonas en las que exista fauna de valor).

##### **5.48.2. Medidas preventivas y protectoras en fase de obras**

###### **Delimitación del perímetro de obra**

Con el fin de que las obras así como el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de una zona previamente definida, se proyectará el jalonamiento previo al inicio del movi-

miento de tierras, con el fin de restringir el daño, jalonándose todo el perímetro de obra cuando esta discurra dentro de zonas identificadas y cartografiadas como de alta sensibilidad para la fauna, así como en todos aquellos elementos susceptibles de ser protegidos y que se identifiquen durante los estudios de detalle de la vegetación y fauna afectada.

Este jalonamiento o delimitación previa del perímetro de obra consistirá en la colocación de soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.

Este jalonamiento se efectuará en el mismo momento del replanteo, ya que es una medida preventiva que evitará el daño a los elementos jalonados como consecuencia de las obras.

Una vez recepcionada la obra, se procederá a la retirada de la cinta y de los redondos de acero, así como de cualquier otro material extraño al entorno relacionado con esta medida.

###### **Regulación de los niveles de emisión sonora**

La maquinaria utilizada en las obras deberá estar homologada por los servicios técnicos autorizados, en lo relativo a los niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras, vehículos a motor, así como las instalaciones auxiliares, en cuyo caso deberán estar provistas del sistema de insonorización necesario, evitando, en la medida de lo posible, las perturbaciones propias de su funcionamiento continuo.

Para ello, y cuando sea requerido, el Contratista presentará al Director de obra o a los representantes acreditados de los órganos de inspección de la Administración competente la documentación acreditativa de que la maquinaria y vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación expedidos por la Administración del Estado Español o por las Administraciones de otros Estados de la CEE; así como lo relativo a los límites de emisión de ruido definidos en el Decreto 48/1998, de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al Ruido, en el Real Decreto 212/2002, modificado por el Real Decreto 524/2006 de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Esta documentación deberá estar actualizada el día de inicio de las obras y mantener su vigencia durante todo el período de desarrollo de las mismas.

No se llevarán a cabo trabajos durante el periodo nocturno que puedan afectar al confort sonoro, en especial en aquellos casos en que las obras se desarrollen próximas a núcleos urbanos o diseminados, así como durante los periodos de reproducción y cría de la avifauna presente en el entorno.

La ejecución de la medida preventiva aquí reseñada no será objeto de abono alguno ya que es responsabilidad exclusiva del Contratista.

Por último, se realizarán mediciones de ruido, en las zonas más sensibles para la fauna, anteriores al inicio de las obras y en los meses de cría y reproducción de la avifauna, con una periodicidad mensual durante dicho periodo.

### **Regulación de la contaminación atmosférica**

Con el fin de disminuir los residuos (polvo, humos, aceites) generados durante obras y actuaciones previstas en el proyecto (desbroce y tala de vegetación, movimiento de tierras, obras e instalaciones auxiliares, etc.), se procederá a adoptar una serie de medidas de carácter preventivo.

### **Emisión de polvo**

Las principales causas de vertido de los materiales durante el transporte de los mismos en los camiones, en función del orden de importancia son las altas velocidades, las roturas o levantamiento de la carpa y las frenadas bruscas.

Las emisiones de partículas a la atmósfera por vehículos en las vías son directamente proporcionales a la velocidad de los mismos, por lo que es conveniente establecer unos límites de velocidad de los vehículos cargados, debido a los numerosos desplazamientos previstos a través de vías sin asfaltar. Por lo que se limitará la velocidad de los vehículos a 20 km/h

El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo.

Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después del cargue de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.

Los propios neumáticos transportan pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, se desintegra generando polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, la salida de los camiones de la obra a la red viaria produce la acumulación de suciedad en ésta.

Las medidas que se llevarán a cabo consisten en construir un tramo de limpieza colocando perfiles metálicos, de tal manera que mediante el riego con una manguera se laven los fondos y los neumáticos de los vehículos, así como el riego periódico de las pistas con agua.

Se realizará un riego de las superficies de los acopios de tierra en los tajos de carga y de la plataforma destinada a controlar la formación de polvo, evitando de esta manera el arrastre por el viento. Para esta operación se utilizará un camión cisterna.

El riego se efectuará a partir del momento en que comience el movimiento de tierras, a lo largo de todo el año y de toda la zona afectada por las obras, cuando se considere oportuno.

La dosis de riego se justifica para que aporte al menos una cantidad que compense la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30% de la evapotranspiración potencial). La evapotranspiración potencial media en el mes de máximas necesidades (junio) en Benifaió, el término más próximo a la zona de estudio del que se han obtenido datos climáticos:

$$E_p (\text{Benifaió}) = 162 \text{ mm/mes} = 5,4 \text{ mm/día.}$$

Por lo tanto:

$$\text{Dosis de riego} = 25\% [15 \times 5,4] = 20,25 \text{ l/m}^2$$

El resultado del riego, en lo referente a la emisión de polvo por los movimientos de tierra, será eficaz cuando se efectúe con regularidad, sin que se prevea la manifestación de impactos residuales que permanezcan aún con la puesta en práctica del riego propuesto.

En todo caso, se recogerán en el Diario de la Dirección de la obra los días en que se realizaron los riegos, pudiendo aumentar los riegos o disminuir los intervalos entre los mismos si la Dirección de Obra estima que la aplicación no es la adecuada.

La ejecución de la medida preventiva aquí reseñada no será objeto de abono alguno ya que es responsabilidad exclusiva del Contratista.

**Emisión de gases**

El funcionamiento de los motores de los vehículos deberá encontrarse siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones.

Por tanto, los humos provocados por la maquinaria de obras públicas no sobrepasarán los límites permitidos, de acuerdo con la normativa vigente (Decreto 833/1978, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico; Decreto 1439/1972, de 25 de mayo, sobre homologación de vehículos automóviles).

Los costos asociados al control de las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera durante el transporte de materiales se incluye dentro del costo de transporte de materiales incluidos en los propios costos constructivos.

**Protección de la geología y geomorfología**

Ver apartado 5.7. Vertederos y escombreras.

**Protección de suelos**

En cumplimiento del artículo 69. "Normas generales sobre obras de infraestructura". Del P.R.U.G. del Parque Natural de L'Albufera, se proponen una serie de medidas preventivas para evitar la destrucción de los suelos:

- Para minimizar la destrucción de suelos con cierta capacidad agrológica, se procederá a la retirada, acopio y reutilización de la capa de tierra vegetal de las excavaciones a efectuar. Para ello y como normas generales cabe citar:

a) Se efectuará una analítica del contenido en materia orgánica y de la profundidad de la capa de tierra vegetal para cada una de las unidades edáficas existentes, retirándose siempre como mínimo los primeros 15 cm del suelo.

b) Se retirará el suelo fértil después de 3 ó 4 días de ausencia de algún tipo de precipitación para que el contenido en humedad sea inferior al 75%.

c) Se depositará este material sobre terrenos llanos (pendiente inferior al 3%), protegidos de viento y de la erosión hídrica.

d) Los caballones tendrán una altura máxima de 2 m para evitar la excesiva compactación de la tierra vegetal de las capas inferiores. Tendrán sección trapezoidal, con base de 6 m y coronación de 2 m, con taludes de 45°. La longitud de los caballones, será variable y dependerá de las dimensiones del parque. La anchura de los pasillos será la necesaria (3.5 m aproximadamente) para permitir las maniobras de la máquina adecuada para el manejo de los caballones. Se sugiere la pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.

La formación de los caballones se hará por tongadas de 50 cm de espesor, que no deben ser compactadas, añadiendo abono orgánico en una cantidad de 1 kg/m<sup>3</sup> de tierra.

Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

El tiempo de acopio estimado de la tierra vegetal en obra oscilará entre 6 y 8 meses.

e) Para el caso de tierra vegetal cuyo contenido en materia orgánica oscila entre el 2 y el 4 % se efectuará una mejora de la misma mediante el aporte de elementos nutrientes, de modo que el contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica alcancen al menos los siguientes valores:

- 54 gr/m<sup>2</sup> fósforo asimilable
- 54 gr/m<sup>2</sup> potasio asimilable
- 4% materia orgánica

f) Se evitará el vertido de sustancias contaminantes al suelo, para ello se dispondrá de un punto limpio debidamente acondicionado para la recogida separativa y segura de los residuos generados en la obra, incluidos los tóxicos y peligrosos.

- g) Se realizará el laboreo en aquellas zonas donde la compactación producida por el tránsito de maquinaria y vehículos haya sido muy intensa.
- h) Debe de entregarse al contratista, con suficiente antelación, el perímetro de la zona donde deben recogerse los suelos. Esta medida va encaminada a evitar el paso de maquinaria pesada, principalmente de ruedas, que la compactaría.
- i) En caso de vertidos accidentales, se realizarían diagnósticos mediante sondeos y toma de muestras para evaluar el alcance de la afección y de esta forma tomar las medidas oportunas.

#### **Protección hidrológica**

El Coordinador Ambiental comprobará que se está efectuando una correcta gestión de los aceites usados generados por la maquinaria y vehículos empleados en la obra, sin que se produzcan vertidos indiscriminados que pudieran contaminar los acuíferos.

Para ello, en cualquier momento que lo considere oportuno, exigirá la presentación de albaranes, facturas o cualquier otro documento que sea acreditativo de la entrega de los mismos a un gestor autorizado.

Asimismo, comprobará que no se efectúa el abandono de restos de obra junto a cauces o sistemas de drenaje, ni se procede al lavado de elementos de la maquinaria en los mismos.

De igual forma, se procederá a la construcción de una balsa de decantación de tal forma que actúen en la contención de vertidos y la protección de aguas y suelos, mediante la realización de excavación e impermeabilización, incluso su retirada tras la finalización de las obras.

Además el Coordinador Ambiental comprobará que:

- Los materiales de construcción deben quedar aislados del suelo y de las posibles lluvias para evitar que sean disueltos e incorporados al agua y al suelo.
- Los materiales necesarios para las obras sean acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello por la Dirección de las obras, y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados.

- Los residuos tóxicos y peligrosos serán depositados en los "puntos limpios" habilitados en las áreas de acopio necesarias. Solo un gestor autorizado podrá retirar los residuos tóxicos y peligrosos acumulados en los mencionados puntos.
- Las hormigoneras se limpiarán en cubetas habilitadas expresamente para ello en la zona de obras, las cuales serán posteriormente demolidas y transportadas a vertedero.
- Que en aquellos momentos que se profundice más de 15 m, no existirá afección sobre las aguas subterráneas.

Así mismo se deberá tener en cuenta lo recogido en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera, en su art. 5.2 "Sobre la conservación de aguas subterráneas".

- *Para mantener la interfase «agua dulce-agua salada», evitar los problemas de intrusión marina y preservar la calidad del acuífero costero, se debe respetar en la correspondiente unidad hidrogeológica (acuífero de la Plana) un cierto nivel de drenaje hacia el mar. El volumen mínimo de dicha descarga deberá fijarse en la planificación hidrológica y contabilizarse en los balances de los sistemas de explotación correspondientes.*
- *En el caso de extracciones que produzcan un deterioro grave en la calidad del agua, de manera que se ponga en peligro la subsistencia de los aprovechamientos, deberán adoptarse las medidas adecuadas de protección y entre ellas la definición del perímetro de protección y la sustitución de captaciones.*
- *Se preservará la calidad y cantidad del agua de los afloramientos naturales, especialmente de los ojos de manantial, por constituir los máximos reservorios genéticos del sistema de la Albufera y suponer, actualmente, una aportación importante de agua no contaminada al lago.*
- *Los ojos de manantial serán zonas prioritarias para realizar el apeo y deslinde del dominio público hidráulico en el ámbito del presente PORN.*

#### **Protección de vegetación**

Previo al inicio de las obras, la delimitación con cintas plásticas de todas aquellas unidades ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones, tales como los *ullals*.

Se tendrá en consideración, además de todo lo recogido en la legislación existente en la actualidad y de aplicación a estas zonas, todas las especificaciones establecidas en el Decreto 259/2004, de 19 de Noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba en Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de La Albufera; concretamente todo lo expuesto en el Capítulo VII (Normas sobre la protección de la flora y fauna silvestres).

*“Artículo 47. Régimen general.*

*1.... no se permiten las actividades que puedan provocar, directa o indirectamente, la destrucción o deterioro de poblaciones o elementos de la fauna y flora silvestres. La prohibición se extiende a las actividades que puedan alterar o destruir los hábitats de las especies silvestres animales y vegetales, así como los enclaves necesarios para los ciclos vitales de la fauna tales como nidos, madrigueras y dormideros.*

*Artículo 48. Protección de la vegetación silvestre*

*1. Sin perjuicio de las determinaciones de la normativa sectorial aplicable sobre flora y vegetación, y atendiendo a lo establecido en el artículo 47 de estas Normas, se consideran protegidas todas las formaciones vegetales silvestres existentes en el Parque Natural. Esta determinación no incluye la vegetación adventicia que acompaña a los cultivos ni las formaciones ruderales y nitrófilas que colonizan las calles, viales, paredes, cunetas, vertederos, escombreras, baldíos y otras áreas muy antropizadas.*

*2. La protección de las formaciones vegetales silvestres se extiende tanto a la integridad de las plantas individuales que constituyen las mismas como a la estructura y composición florística de las distintas comunidades fitosociológicas.*

*3. Como medida periódica de mantenimiento de infraestructuras, se permite el desbroce y monda de las formaciones vegetales propias del margen de las acequias, canales, arrozales y caminos, tanto palustres como ruderales, con las condiciones y limitaciones establecidas por el artículo 53 de estas Normas.*

*4. Con independencia de las actuaciones periódicas a que se refiere el anterior apartado 3, el órgano competente sobre espacios naturales protegidos podrá autorizar o promover intervenciones singulares sobre la cubierta vegetal que se consideren necesarias para la gestión del Parque, relacionadas con la prevención y lucha contra los incendios forestales, la conservación y regeneración natural o asistida de hábitats y de poblaciones de flora y fauna, el control de las especies foráneas y la gestión de los programas científicos, educativos y gestores del espacio protegido.*

*5. Con las excepciones indicadas en los apartados anteriores, queda prohibido específicamente en el ámbito del Parque Natural:*

*a) La introducción y el depósito permanente o temporal de plantas de especies no autóctonas fuera de las áreas edificadas (E), o bien fuera de las construcciones ubicadas en las áreas de equipamientos y servicios (ES) y de las instalaciones públicas vinculadas a la gestión del Parque Natural.*

*b) La destrucción o deterioro de la cubierta vegetal silvestre, mediante cualquier medio mecánico, físico, químico o biológico, y en particular:*

*b.1) La roturación de terrenos que muestren formaciones vegetales silvestres.*

*b.2) La tala, corta, arranque o recolección de pies vegetales, así como de cualquiera de sus partes aéreas.*

*b.3) La extracción de las raíces u otras partes subterráneas de las plantas silvestres.*

*b.4) La recogida de semillas o propágulos.*

*b.5) La deposición de escombros, sustancias sólidas o basuras, así como el vertido de líquidos o fluidos susceptibles de causar daños a las formaciones vegetales silvestres.*

*b.6) La introducción de especies susceptibles de constituir plagas o de generar enfermedades*

*b.7) En general, cualquier otra acción sobre las plantas que pueda alterar o perjudicar de alguna manera las formaciones vegetales silvestres.*

*6. Las Microrreservas de Flora declaradas o que puedan declararse en el ámbito del Parque Natural, estarán sometidas al régimen de ordenación establecido específicamente por el Decreto 218/1994, de 17 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se crea la figura de protección de especies silvestres denominada Microrreserva Vegetal, y disposiciones que lo desarrollen.*

*7. Los jardines y zonas verdes en el Suelo no urbanizable del Parque, tanto privados como públicos, deberán reunir los siguientes requisitos:*

*a) No se podrán realizar a costa del desarraigo de elementos vegetales protegidos por la normativa del presente Plan.*

b) Deberán adaptarse a las características paisajísticas propias de la zona de que se trate, cuidando de no romper horizontes visuales que oculten vistas deseadas.

c) Los jardines y zonas verdes privadas en Suelo no urbanizable deberán estar ligadas a las edificaciones o equipamientos autorizados de uso residencial, deportivo o de servicios.

d) Los jardines botánicos e instalaciones de equivalentes denominación y características, tanto de carácter público como privado y con cualquier finalidad, que pretendan establecerse en el ámbito del Parque, sólo podrán ser autorizados cuando su muestra de especies vegetales esté compuesta, exclusivamente, por taxones silvestres autóctonos del Parque Natural, o bien por especies cultivadas o naturalizadas desde antiguo en el mismo.

e) La Oficina de Gestión Técnica efectuará una labor de asesoramiento a las Administraciones Locales y a los particulares para el ajardinamiento de las zonas verdes, en relación con las especies y las formaciones vegetales recomendables para evitar el riesgo de proliferación de especies exóticas invasoras, contribuyendo asimismo a la mejora del conocimiento público de la flora y vegetación características de la zona. A este respecto, se consideran especies recomendables para ajardinamientos todas las autóctonas del Parque en sus distintos hábitats, así como las arbóreas y arbustivas cultivadas históricamente en el contexto rural mediterráneo tradicional.

8. El órgano competente sobre espacios naturales protegidos promoverá la eliminación progresiva de las formaciones y pies aislados de especies exóticas introducidas, especialmente arbóreas y arbustivas, favoreciendo su sustitución por especies autóctonas capaces de prestar funciones equivalentes. Podrán exceptuarse de esta determinación aquellos ejemplares arbóreos y arbustivos autóctonos de carácter monumental o singular por su edad, sus dimensiones, su ubicación, su rareza o por otras características, así como aquellos que desempeñen funciones de interés para la fauna como dormitorio, zona de nidificación u otras hasta el momento en que dicha función pueda ser asumida por ejemplares sustitutos de especies autóctonas.”

No obstante y antes del inicio de la obra se efectuará un estudio de detalle de la vegetación afectada por la actuación, en el que se valoren las especies aparecidas, se definan aquellas unidades ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones, y se propongan las medidas protectoras necesarias, como la delimitación con cintas plásticas, con el fin de evitar daños innecesarios a la vegetación de interés botánico.

De igual forma se realizarán seguimientos periódicos de la evaluación y estado de conservación de la vegetación existente.

Siguiendo con las especificaciones de la DIA, “todas aquellas actuaciones que tengan lugar dentro del parque Natural deberán contar, de manera previa a la aprobación del proyecto, con la correspondiente autorización a cargo del organismo competente para la gestión de dicho espacio protegido”.

Tal y como se verá en el apartado referente a la contaminación atmosférica, se realizará un riego de las superficies de los acopios de tierra en los tajos de carga y de la plataforma destinado a controlar la formación de polvo, evitando de esta manera el arrastre por el viento y la deposición sobre la vegetación, lo que podría dificultar la actividad fotosintética. Para esta operación se utilizará un camión cisterna. Además, se aplicarán otras medidas como el transporte adecuado de los materiales en los camiones, la utilización de protectores para polvos sobre las ruedas, y la limitación de la velocidad de la maquinaria en las zonas de obra, medidas todas enfocadas a la minimización de las emisiones de partículas a la atmósfera.

Por último, previo a las obras, el contratista elaborará un procedimiento de emergencias para actuar en caso de incendios.

#### **Protección de fauna**

##### **Estudios de detalle**

Antes del inicio de la obra se efectuará un estudio de detalle de la fauna afectada por la actuación, tal y como se dice en una de las medidas preventivas y correctoras de la DIA, en el que se valoren las especies aparecidas, se definan aquellas unidades ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones y se propongan las medidas protectoras necesarias, como la delimitación con cintas plásticas, con el fin de evitar daños innecesarios.

Este estudio se llevará a cabo cuando se acerque la época reproductora (abril a agosto), tal y como se recoge en el estudio de la flora y la fauna.

##### **Adecuada ubicación de instalaciones y elementos auxiliares de obra**

Se ha planificado la ubicación de los elementos e instalaciones de la obra, tanto temporales como permanentes (parques de maquinaria, plantas de tratamiento y montaje, vertederos, préstamos, acopios temporales de tierras, etc.), de tal forma que no se encuentren ubicados directamente sobre la superficie sensibles para la fauna.

##### **Adecuación del calendario de las obras y reducción de ruidos**

La importancia de la zona de estudio como área de cría, alimentación y descanso para algunas especies de aves aconseja que las obras se efectúen fuera del periodo de nidificación, que comprende los meses de Abril a Agosto. Además, esta limitación temporal cobra mayor relevancia por el hecho de que en las proximidades al área de estudio se ubican importantes colonias de nidificación de aves acuáticas (principalmente ardeidas y larolimícolas).

Así, y una vez efectuado el estudio de detalle de la fauna afectada por la actuación, se adaptará el calendario de las obras al periodo reproductor de las aves acuáticas presentes en el ámbito del proyecto.

Por otro lado y para aminorar el ruido de las obras, se usarán silenciadores en máquinas de combustión interna, así como el uso de generadores y compresores de tipo silencioso.

#### Minimización de la ocupación del hábitat

Se evitará la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras, en particular en aquellas zonas identificadas y cartografiadas como de alta sensibilidad para la fauna como son las zonas más próximas a la vegetación palustre, donde muchas aves buscan refugio, mediante delimitación con cintas plásticas, con el fin de evitar daños innecesarios a la vegetación de interés para la fauna. (Ver plano "Medidas correctoras e Integración Paisajística").

#### Protección del Patrimonio Cultural

A pesar de no existir, en principio, impacto sobre el Patrimonio Cultural debido a las actuaciones objeto del presente proyecto, se propone en el ámbito de las obras, la realización de un seguimiento arqueológico y etnológico previo al inicio de las obras y en el momento que se inicien los trabajos de movimiento de tierras, así como una serie de medidas complementarias que a continuación se detallan.

#### Jalonamiento temporal

Se llevará a cabo un jalonamiento temporal de protección de las zonas susceptibles formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.

#### Prospección inicial y seguimiento arqueológico

Se llevará a cabo una prospección antes del inicio de las obras, así como un seguimiento arqueológico con el objeto de documentar datos no observados durante la fase de redacción del proyecto.

La prospección inicial, así como el seguimiento de obras, implicará las siguientes operaciones:

- Elaboración de un proyecto de actuación.
- Recopilación previa de información.
- Seguimiento propiamente dicho de la ejecución de la obra en el área de afección arqueológica.
- Tratamiento de materiales.
- Elaboración de informe final.

La contratación de los trabajos arqueológicos se atenderá a la Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, así como a la legislación general española sobre Patrimonio Histórico especialmente al contenido de la Normativa Estatal de Aplicación General, Ley de 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985.

Si en el transcurso de las obras apareciera algún resto arqueológico, serían de aplicación inmediata el artículo 44 de la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español y el artículo 63 de la Ley 4/1998 del Patrimonio Cultural Valenciano, así como la ordenación de la consiguiente excavación arqueológica de este ámbito.

El resultado de los distintos trabajos arqueológicos se comunicará a la Dirección General de Política Lingüística y Patrimonio Cultural Valenciano a fin de garantizar la ausencia de elementos de interés y en su caso se adoptarán las medidas de protección que dicho organismo recomiende.

#### Reducción del impacto visual durante las obras

Los materiales sobrantes de excavación, una vez terminadas las obras, serán eliminados de la zona de actuación y transportados a lugares autorizados para tal fin (vertederos autorizados).

#### **Garantía de la aceptación social y sosiego público**

- Se aplicarán las medidas ya indicadas en otros apartados para el control de emisiones (humo, polvo, ruidos, etc.), y se informará de la afección a infraestructuras y servicios.
- Se deberá impedir cualquier posibilidad de acceso, voluntario o accidental, de la población a las obras. Hay que tener especialmente en cuenta aquellas zonas de excavación profunda a cielo abierto, para impedir situaciones de riesgo tanto para los peatones como para los trabajadores de la obra. Las condiciones específicas sobre las medidas de seguridad y de impedimento del acceso a la población deben concretarse antes del inicio de las obras.
- Reposición rápida y eficaz de los servicios afectados.
- Cumplimiento de las ordenanzas locales aplicables a la obra y en especial a la relativa a los Usos y Costumbres de los municipios afectados.

#### **Protección de los equipamientos y servicios.**

- Solicitud de todas las autorizaciones y permisos necesarios por la afección a caminos, vías pecuarias, cauces, etc.
- Se realizará el balizamiento y señalización de las vías pecuarias afectadas por ocupación temporal.
- Implantación durante las obras de una sistemática para comunicar con la antelación suficiente las afecciones a equipamientos y servicios así como de las medidas previstas para su reparación a los usuarios de los servicios afectados. Este aspecto será supervisado por la vigilancia ambiental de la obra.

#### **Mantenimiento de la permeabilidad territorial**

Durante la construcción y explotación de la nueva infraestructura se asegurará como mínimo, mediante el diseño de las medidas oportunas, el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio, garantizando en todo momento el paso de maquinaria agrícola y de ganado. Todos los desvíos provisionales estarán debidamente señalizados.

Igualmente se protegerán y restituirán las acequias y canales de las redes de riego presentes en la zona que pudieran verse afectadas.

En cuanto a las expropiaciones, los propietarios serán compensados con el pago del justiprecio correspondiente a la superficie expropiada.

#### **Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada**

##### **Localización de las instalaciones auxiliares**

En el plano de de "Zonas de exclusión, vertederos e instalaciones auxiliares" se localizan las superficies dedicadas al acopio de material, los parques de maquinaria, el campamento de obra, el viario de obra y la balsa de decantación con el foso impermeabilizado para el cambio de aceite de la maquinaria, así como todas las zonas de exclusión y los motivos de las mismas.

No obstante y antes del inicio de las obras se comprobará la idoneidad de la localización de estos elementos, modificándose su ubicación en caso de que la Dirección de Obra así lo crea conveniente y siempre teniendo en cuenta que ninguna de estas instalaciones se ubicarán en áreas arboladas, franja ocupada por vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico o espacios de interés.

Así, los lugares de acopio de material y residuos y parques de maquinaria se situarán en los márgenes de caminos, sobre terrenos sin vegetación o campos de cultivo adyacentes (previa autorización del propietario); debiéndose realizarse los trabajos de restitución de la situación inicial de los mismos.

Fuera del ámbito territorial considerado en este estudio, se requerirá un informe del técnico competente en la materia en el que se constate la desafección de las instalaciones auxiliares de los recursos naturales y/o culturales de interés.

En algunas de estas actividades se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- a) El transporte de material y tráfico de maquinaria se llevará a cabo dentro del viario de obra que se defina en el proyecto, aprovechando en la medida de lo posible los caminos preexistentes, intentando no incrementar sustancialmente la red viaria de la zona, puesto que se trata de un parque natural.
- b) Una vez finalizada la fase de ejecución, el Contratista procederá a la limpieza, retirada y depósito en zona autorizada de todos los elementos no existentes en la situación original, procediendo a la ejecución de las técnicas de preparación del terreno que permitan la restitución de la situación original (subsulado, siembra, plantación, etc.).
- c) El cambio de aceite de maquinaria de obra se llevará a cabo en el foso impermeabilizado de la balsa de decantación proyectada, este cambio de aceite se podrá realizar en campo abierto. Este foso impermeabilizado deberá contar con un sistema de extracción o transvase de aceites a vehículos cisterna sin riesgo de vertido o de derrame al terreno.

#### **Almacenamiento de materiales y productos**

- El almacenamiento y manipulación de productos químicos, cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 79/2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos.
- Los materiales de obra serán almacenados de forma que quede asegurada su correcta conservación y sean accesibles para su completa inspección en todo momento. La calidad deberá ser testada en el momento de su utilización mediante las pruebas y ensayos pertinentes.
- Se habilitarán en la zona de obra, los puntos de acopio o almacenamiento que sean precisos a fin de evitar su destrucción o deterioro, cumpliéndose lo que al respecto se indique en el presente documento o, en su defecto, las instrucciones que reciba la Dirección Ambiental de Obra.
- Los materiales peligrosos se almacenarán adecuadamente, quedando asegurada la correcta impermeabilización del terreno para evitar la contaminación de los suelos y el sistema hidrológico por la escorrentía superficial en caso de lluvia.

#### **Gestión de Residuos**

#### **Residuos peligrosos**

Como consecuencia de los cambios de aceite y lubricantes necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto. La persona física o jurídica que como titular de industria o actividad genere aceites usados deberá cumplir las prescripciones aquí descritas por sí, o mediante la entrega del citado aceite a gestor autorizado.

Queda prohibido todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales, así como todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, y el vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberán atenerse a las normas aplicables al respecto entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos, ni con otros residuos peligrosos.

Para el cumplimiento de lo anterior el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos, y disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida. Asimismo, entregará los aceites a personal autorizado para la recogida y transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

Por otra parte, como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismo, a entregarlos a un gestor de residuos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En consecuencia, el contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por Real Decreto (RD) 833/1988, de 20 de julio.
- RD. 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento aprobado mediante RD. 833/1988.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Con esta ley queda derogada la Ley 20/1986, así como los Art. 50, 51 y 52 del Reglamento aprobado por el RD 833/1988. Los restantes artículos del citado Reglamento y el RD. 952/1997, de 20 de junio por el que se modifica, continúan vigentes en la medida que no se opongan a lo establecido en esta Ley.
- Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases y el Reglamento que la desarrolla mediante el RD 782/1998, obliga al contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador o a un valorizador autorizado.
- Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además lo mencionado en la Ley 10/1998, de 21 de abril y el Decreto 952/1997.

En lo referente a las condiciones en obra:

- El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de la misma, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
- Los aceites y demás sustancias peligrosas serán almacenadas temporalmente en bidones correctamente etiquetados según la normativa vigente, en un lugar destinado específicamente para ellos a fin de ser retirados posteriormente por gestor autorizado de residuos peligrosos.

- El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La ubicación de la zona de almacenamiento temporal de productos o punto limpio se encuentra en el Plano de "Zonas de exclusión, vertederos e instalaciones auxiliares".
- En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

### **Residuos no peligrosos**

En lo que respecta a la gestión de los residuos no peligrosos, se procederá de forma que:

- En ningún caso se verterán las aguas procedentes de los sanitarios al cauce si no se dispone de la autorización de la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- La limpieza de las cubas de hormigón se realizará en el parque de maquinaria, en un punto habilitado para tal fin, consistente en una excavación en el suelo revestida con un plástico impermeabilizante. Una vez finalizadas las obras el hormigón se retirará y se enviará a vertedero autorizado.
- Los restos orgánicos serán retirados preferentemente por el servicio municipal.
- Las piezas metálicas, neumáticos y elementos plásticos se llevarán a vertedero autorizado.

Estas medidas preventivas serán ejecutadas por el Contratista constructor sin sobrecoste alguno para las obras, salvo la balsa de decantación para el cambio de aceites.

### **Control de la ejecución de las obras**

- Se evitará en lo posible la incorporación de vehículos pesados al tráfico urbano y se debe establecer una adecuada señalización en los puntos de salida de camiones, así como la correspondiente vigilancia para disminuir el riesgo de accidentes y perturbaciones en la circulación.

- Los servicios y servidumbres que resulten afectados por las obras se repondrán de forma que se mantenga el servicio y se provoquen los menores trastornos posibles en la prestación de dichos servicios.
- El transporte de material y tráfico de maquinaria se llevará a cabo dentro del viario de obra definido en el proyecto, aprovechando en la medida de lo posible los caminos preexistentes.
- Se vigilará que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.

#### **Conocimiento de buenas prácticas ambientales del personal**

Se le hará entrega de una relación de buenas prácticas medioambientales en obra a todo el personal que entre a la misma.

#### **5.48.3. Medidas correctoras en fase de ejecución**

##### **Integración paisajística de las instalaciones**

###### Objetivos

Una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración del suelo y la cubierta vegetal afectada, en cumplimiento del art. 69. "Normas generales sobre obras de infraestructura" del P.R.U.G. del P.N. de L'Albufera de Valencia.

Las medidas de restauración del medio natural que se llevarán a cabo, tendrán como objetivos fundamentales los siguientes:

- La integración paisajística de las obras y actuaciones desarrolladas en el proyecto de construcción.
- La protección y conservación del suelo, evitando procesos erosivos que desnuden los taludes provocando arrastres que, además de ocasionar un efecto estético negativo, darán lugar a aterramientos de la cuneta de desagüe, originando una disminución de su capacidad de drenaje.

- La restauración de la cubierta vegetal, de modo que, en la medida de lo posible, se recuperen las condiciones fitocenóticas iniciales.

###### Metodología

Las técnicas y especies vegetales a emplear en la integración paisajística responden en todo momento a los siguientes criterios:

- Adaptación a las condiciones naturales del medio.
- Bajo coste de mantenimiento.
- Eficacia contrastada.
- Especies decorativas tanto por la forma, la floración, así como la hoja.
- Disponibilidad comercial

El ajardinamiento se basa en las características del entorno y en los condicionantes y limitaciones que el medio físico puede imponer:

A este respecto, los condicionantes que se tienen en cuenta son:

- **Clima:** Tanto la selección de especies como el plan de obra ha de basarse en las características climáticas del entorno.
- **Fisiografía:** La situación de la zona respecto a la orografía del territorio, especialmente en los que se refiere a su proximidad al mar.
- **Geología/Edafología:** En las especies a utilizar y en algunas de las operaciones complementarias a la plantación (abonado, concretamente) se tendrá en cuenta la naturaleza edáfica del terreno y sus características principales, así como la naturaleza y meteorización del sustrato rocoso, cuando aflore.
- **Vegetación:** Cualquier proyecto de ajardinamiento debe basarse tanto en el conocimiento de la vegetación potencial de la zona como en el de la vegetación actual, tanto natural como introducida.

- **Paisaje:** La integración de la zona en el entorno debe realizarse teniendo en cuenta las características paisajísticas del medio en el que sitúa así como los potenciales focos de visualización desde los que se verá, con el fin de diseñar las actuaciones adecuadas.

Las actuaciones vienen especificadas en el apartado de integración paisajística.

#### **Restauración del área afectada por las instalaciones auxiliares**

Se procederá a la integración paisajística de instalaciones auxiliares mediante extendido de capa de una capa de tierra vegetal (e=15 cm) y posterior plantación de especies presentes en el entorno agrario de la zona, como *Citrus deliciosa* y *Citrus sinensis*, a razón de 1 pie / 16m<sup>2</sup>, y posterior instalación de riego por goteo.

#### **Protección hidrológica**

##### **Control de la calidad de los efluentes**

La DIA establece la necesidad de ejecutar un sistema de control de las estaciones de medición de la calidad del efluente en la salida del tratamiento terciario para riego, integrado en el propio sistema de automatización y control de la EDAR de Sueca, de manera que cualquier anomalía del sistema se detecte en tiempo real, evitando la salida de efluentes fuera del rango de calidad especificado hacia los sistemas de riego o hacia L'Albufera.

##### **Reutilización de efluentes para riego**

La DIA establece la necesidad de efectuar analíticas de modo automático y continuo en la salida de la EDAR antes de su incorporación a los sistemas de colectores, de tal forma que se asegure el cumplimiento de los límites fijados por la OMS en sus recomendaciones para la calidad de agua de riego de los cultivos agrícolas, también publicadas en el Plan hidrológico de Cuenca de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Por ello los objetivos de calidad para uso agrícola que se pretende conseguir en la EDAR son bastante estrictos, motivo por el que se propone un tratamiento terciario, y son los siguientes:

- Turbidez < 2 NTU (media diaria a partir de un sistema de medida continuo). No se podrá exceder los 5 NTU en más de un 5% del tiempo.

- SS < 5 mg/l.
- DBO5 < 10 mg/l.
- Nt < 15 mg/l.
- Pt < 1,0 mg/l.
- Coliformes totales < 2,2 ufc/100 ml (media de las muestras integradas durante 24 horas). El máximo tolerable en muestra puntual no deberá exceder 23 ufc/100 ml.
- Inactivación de virus de 4 logaritmos (99,99%), basado en polivirus.
- Huevos de nemátodos intestinales < 1 huevo/litro.

La DIA incide en la necesidad de la instalación de un control automático de efluentes, de modo que el cumplimiento de los parámetros de calidad antes mencionados habilitará la distribución del agua hacia las conducciones de riego. En caso contrario, es decir, cuando los resultados analíticos del efluente no cumplan con los límites fijados, el sistema enviará los efluentes hacia el Mediterráneo, a través del canal de desagüe denominado Gola del Perelló.

Tras el paso de las aguas de riego por los arrozales, se estima que los retornos de este tipo de cultivos que lleguen a las masas continuas de agua de L'Albufera cumplirán holgadamente las limitaciones en la concentración de fósforo (0,1 mg/l.) marcada en el Estudio para el Desarrollo Sostenible de L'Albufera de la Confederación Hidrográfica del Júcar de 2.004.

El equipo analizador de fósforo total, analizará además fosfato, mediante una unidad de control del sistema de acondicionamiento y transporte de la muestra y una sonda de inmersión con tubo de 10 metros de longitud.

El equipo analizador de sólidos constará de una sonda de turbidez o sólidos en suspensión con sistema de autolimpieza mecánica.

Con estos dos equipos se buscará garantizar que el agua depurada mantiene los parámetros de fósforo total, sólidos en suspensión y turbidez indicados en el pliego de bases.

#### **Reposición de marras**

La implantación de vegetales, es una medida que corrige numerosos impactos generados por las obras, como la propia destrucción de vegetación, de hábitats faunísticos, el aumento de la erosión o los efectos sobre el paisaje.

De su efectividad depende la reducción real en la magnitud de estos impactos. Aunque estas medidas se ejecutan en la fase de construcción, son precisos al menos dos años para determinar la evolución y efectividad de las mismas.

Por ello, en fase de explotación se evaluarán los resultados de las plantaciones efectuadas y en caso de detectarse porcentajes de marras (superior al 15%), se debe proceder a realizar su reposición. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

#### **5.48.4. Actuaciones dentro del Parque Natural de L'Albufera**

Tal y como recoge la DIA, todas aquellas actuaciones que tengan lugar dentro del parque Natural deberán contar, de manera previa a la aprobación del proyecto, con la correspondiente autorización a cargo del organismo competente para la gestión de dicho espacio protegido.

Además todas las actuaciones proyectadas cumplirán con las especificaciones establecidas en el P.R.U.G. del Parque Natural de L'Albufera y en el P.O.R.N. de la Cuenca Hidrográfica de L'Albufera.

#### **5.49. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Un técnico superior en medio ambiente se encargará de coordinar el programa de vigilancia ambiental, nombrando a un especialista en vegetación y fauna y otro en arqueología, para el seguimiento y posterior realización de los correspondientes informes de seguimiento de las medidas correctoras propuestas, especialmente las relacionadas con la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra y la recuperación de las zonas de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares.

Un especialista en arqueología se encargará de llevar a cabo el seguimiento arqueológico.

Todos los informes emitidos se remitirán firmados a la Dirección de Obra.

##### **5.49.1. PVA durante la construcción de las obras**

###### **Delimitación del perímetro de obra**

**Objetivo:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.

Calendario: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación

Medidas correctoras: Reparación o reposición de la señalización.

**Objetivo:** Marcar las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.

Indicador de realización: Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, expresado en porcentaje.

Calendario de comprobación: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Umbral de alerta: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medida: Reparación o reposición de la señalización.

**Objetivo:** Verificar la localización de instalaciones auxiliares fuera de las zonas de alta calidad ambiental.

Indicador: Superficie afectada

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: 0% de zonas de alta calidad ambiental ocupadas. Sin valor umbral de zonas de alta calidad ambiental ocupadas temporalmente por elementos auxiliares.

Medida/s correctoras: Justificación para la localización de instalaciones auxiliares y, en su caso, desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar en zonas de alta calidad ambiental.

Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas de alta calidad ambiental.

**Objetivo:** Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Indicador: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Frecuencia: Al menos semanal, durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada verificación.

Medida/s correctoras: Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales. Justificación de las afecciones y restauración de terrenos afectados, en su caso, a juicio de la Dirección Ambiental.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

#### **Protección de vegetación**

**Objetivo:** Protección de la vegetación en zonas sensibles o de alta calidad ambiental.

Indicador: Superficie de vegetación afectada por las obras fuera de la franja de ocupación.

Frecuencia: Controles mensuales.

Valor Umbral: Superficie de vegetación sensible afectada por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previa al acta de recepción de las obras.

Medida/s correctoras: Recuperación de las zonas afectadas.

Observaciones: A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las áreas de alta calidad ambiental a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada aquella que:

- a) Ha sido eliminada total o parcialmente.
- b) Ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria.
- c) Posea presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

#### **Protección de fauna**

**Objetivo:** Garantizar una incidencia mínima sobre la fauna terrestre y avifauna.

Indicador de seguimiento: Mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Inspección previa al inicio de las obras y semanal en la época reproductiva de las principales especies (primavera-verano) y quincenal el resto del tiempo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Medidas complementarias: A decidir por la Dirección ambiental de obra.

**Objetivo:** Revisión del calendario de obras.

Indicador de seguimiento: Mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Revisiones mensuales del mismo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Momento/s del análisis del Valor Umbral: En cada revisión.

Medidas complementarias: Restablecimiento del estado correcto del calendario de obras.

### **Regulación de los niveles de emisión sonora**

**Objetivo:** Regulación de los niveles sonoros durante las obras.

Indicador de seguimiento: Leq diurno expresado en dB(A) en zonas habitadas.

Frecuencia: Mediciones sonoras siempre bajo condiciones de ejecución de obra. En áreas urbanas próximas a las obras, mediciones mensuales diurnas. En caso de trabajos en el período de noche, mediciones nocturnas. En zonas de interés faunístico, mediciones mensuales durante el período reproductivo.

Valor Umbral: el establecido en la legislación vigente en cada momento.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Medición diurna mensual en caso de trabajos de noche, medición nocturna, en las zonas urbanas afectadas por las obras. Las mediciones en zonas de interés faunístico tendrán periodicidad mensual durante el período reproductivo de las especies singulares o amenazadas.

Medida/s Complementaria/s: Limitaciones en horarios de trabajos con maquinaria y circulación de camiones.

### **Regulación de la contaminación atmosférica**

**Objetivo:** Reducir al mínimo los niveles de polvo atmosférico.

Indicador: Presencia de polvo.

Frecuencia: Diaria durante los períodos secos y en todo el período estival.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En períodos de sequía prolongada.

Medidas correctoras: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

**Objetivo:** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el período seco (ausencia de lluvias).

Medida/s correctoras: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario regar la vegetación afectada.

**Objetivo:** Minimizar las emisiones de la maquinaria.

Indicador: Emisiones por parte de la maquinaria.

Frecuencia: Control al comienzo de las obras. Después, las inspecciones se efectuarán con periodicidad anual, al iniciarse cada nuevo período de ITV.

Valor Umbral: Presencia ostensible de emisiones por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada período de I.T.V.

Medidas complementarias: Se exigirá la certificación CE que garantice el correcto funcionamiento de la maquinaria y que se cumplan los plazos legales fijados para la realización de las inspecciones.

Información a proporcionar por parte del contratista: Las máquinas que no cumplan este requisito serán retiradas de las obras y sustituidas por otras que ofrezcan iguales prestaciones y que si las satisfagan.

### **Gestión de Residuos**

**Objetivo:** Tratamiento y gestión de residuos.

Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros residuos no gestionados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medida/s complementarias: Adopción de las medidas preventivas previstas en la Legislación vigente.

Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

**Objetivo:** Evitar la contaminación de los suelos durante las obras.

Indicador: Detección de lugares donde se haya producido vertidos accidentales.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual.

Valor Umbral: Ausencia de zonas con contaminación edáfica.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s complementarias: Correcta gestión de combustibles y lubricantes, productos químicos (pinturas, disolventes, aditivos del hormigón, desencofrantes, etc.), y de sus envases y residuos.

### **Protección hidrológica**

**Objetivo:** Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control semanal, en épocas de lluvia, en las obras de cruce de acequias y demás cauces de menor entidad. El resto del tiempo, revisión mensual.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al cauce.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante los movimientos de tierras, principalmente.

Medida /s complementarias: Adopción de medidas preventivas según las circunstancias de ejecución. En su caso, retirada del entorno próximo a los cauces de materiales potencialmente contaminantes, susceptibles de ser arrastrados en época de lluvias torrenciales. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones correctoras.

Observaciones: El control se realizará de visu por técnico competente.

Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

### **Control de la retirada, acopio, mantenimiento y reposición de tierra vegetal**

**Objetivo:** Retirada de suelos vegetales para su conservación.

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Frecuencia: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.

Valor Umbral: espesor mínimo retirado 20 cm en las zonas consideradas aptas.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s correctora: Aprovechamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.

Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

#### **Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico**

**Objetivo:** Protección del patrimonio histórico arqueológico.

Indicador de realización: Seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras.

Frecuencia: Se realizara según el criterio del organismo competente.

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Control de los trabajos de arqueología previos al movimiento de tierras. Revisión mensual de los terrenos durante la fase de movimiento de tierras.

Medidas: No comenzar el movimiento de tierras en las áreas afectadas hasta la ejecución de las prospecciones y excavaciones arqueológicas, y la aprobación de los informes favorables por parte de la autoridad competente.

Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.

**Objetivo:** Identificación de yacimientos arqueológicos no inventariados o visibles en superficie.

Indicador de realización: Presencia de restos arqueológicos no inventariados.

Frecuencia: Diaria durante los movimientos de tierra.

Ubicación: Aquellas zonas donde estén previstas excavaciones y en particular, en el entorno de los yacimientos arqueológicos.

Valor Umbral: Aparición de restos arqueológicos no inventariados.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Control de los trabajos de arqueología previos, y durante los movimientos de tierras.

Medidas: No continuar con el movimiento de tierras en las áreas en las que se produzcan nuevos hallazgos hasta que se hayan tomado las medidas de protección precisas.

Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.

#### **Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada**

**Objetivo:** Verificar la localización de instalaciones auxiliares fuera de las zonas de alta calidad ambiental.

Indicador: Superficie afectada

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: 0% de zonas de alta calidad ambiental ocupadas. Sin valor umbral de zonas de alta calidad ambiental ocupadas temporalmente por elementos auxiliares.

Medida/s correctoras: Justificación para la localización de instalaciones auxiliares y, en su caso, desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar en zonas de alta calidad ambiental.

Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas de alta calidad ambiental.

**Objetivo:** Restauración de las áreas dedicadas a instalaciones auxiliares (preparación del terreno y control de ejecución de plantaciones).

Indicador de realización: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie, nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación y forma de plantación.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra vegetal disponible, controles semanales de la plantación y un control estacional.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto en el caso de la tierra vegetal.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.

Medidas correctoras: vuelta al estado inicial de las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares durante las obras.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del presente proyecto.

#### **Integración paisajística y recuperación de la cobertura vegetal**

**Objetivo:** Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras.

Indicador de realización: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra vegetal disponible.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.

Medidas correctoras: Aportación de tierra vegetal hasta llegar a 20 cm, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere, no sólo a las zonas afectadas por la traza de la infraestructura, sino al área en la cual se localizan los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes.

**Objetivo:** Control de ejecución de siembras.

Indicador de realización: Superficie tratada en relación con la prevista.

Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.

Valor Umbral: 10 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director ambiental de obra.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.

Medidas: Realización de la siembra en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.

Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas de siembra, la composición de la mezcla de semilla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la siembra y la dosis de abono empleada. Con periodicidad como mínimo bimensual y durante los dos años siguientes a la siembra se anotarán los siguientes aspectos: tasa de germinación (durante los 6 primeros meses), grado de cubierta, composición específica, aparición de especies no sembradas y crecimiento. El seguimiento se realizará en parcelas de que ocupen todo el ancho de la zona sembrada, de la cota máxima a la mínima, de 1 m mínimo de ancho y al menos una parcela por cada 3 kilómetros de actuación. Para poder realizar un seguimiento continuado las parcelas deberán estar convenientemente señalizadas.

En caso de repetición se anotarán en el diario ambiental de la obra las fechas de repetición de las siembras, las especies y la técnica empleada.

**Objetivo:** Control de ejecución de plantaciones.

Indicador de realización: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

Frecuencia: Controles semanales de la plantación.

Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.

Medida /s complementarias: Control de las plantas en a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir propágulos de las plantas autóctonas, en su caso.

Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación.

#### **5.49.2. PVA durante la explotación de las obras**

##### **Control de la restauración del área afectada por las instalaciones auxiliares**

**Objetivo:** Seguimiento de las plantaciones en las zonas afectadas por las instalaciones auxiliares.

Indicador de realización: % de marras.

Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el período de garantía.

Valor Umbral: A partir de un 15 % de marras preciso revegetar.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del período de garantía.

Medidas correctoras: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

##### **Control de las medidas de Integración paisajística**

**Objetivo:** Seguimiento de las plantaciones.

Indicador de seguimiento: % de marras.

Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el período de garantía.

Valor Umbral: 15 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del período de garantía.

Medidas correctoras: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

**Objeto:** Seguimiento de siembras.

Indicador de seguimiento: % cobertura herbácea.

Frecuencia: Control estacional y en todo caso antes de finalizar el período de garantía.

Valor umbral: Mínimo de 80% cobertura.

Momento/s de análisis del valor umbral: Último control anterior a la finalización del período de garantía.

Medidas correctoras: Repetición de la siembra.

Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y perma-

nentes y, por tanto, también a los vertederos. Se anotarán en el Libro ambiental de la obra las fechas en que se repiten las siembras.



## 6. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO

### 6.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

La Dirección de obra realizará mensualmente la medición de las unidades de obra realizadas en el periodo inmediatamente anterior, pudiendo estar presente en ésta el Contratista o su delegado. En caso de que en alguno de estos periodos vaya a quedar oculta alguna obra o parte de ella, se deberá avisar con suficiente antelación al Director de Obra para que, aparte de los trabajos de control que estime necesarios, proceda a la revisión de la obra, calidades, materiales y levante los planos correspondientes, de cara a incluirla en la medición de ese periodo. En caso de no producirse el aviso, se procederá a la total apertura de la obra oculta.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico decimal, o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuren especificadas en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto y en la definición de los precios nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

Las mediciones por longitud, superficie o volumen se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los planos de construcción de la obra o por medición de planos de perfiles transversales o sobre planos acotados tomados del terreno. A estos efectos, sólo serán válidos los levantamientos topográficos de campo aprobados por el Director de Obra.

Cuando las mediciones sean por peso y así se especifique en este Pliego, el Contratista deberá instalar en puntos accesibles y próximos al tajo en que se empleen los materiales, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente autorización del Director de Obra, que, además, podrá exigir su contraste periódico, realizando éste la medición en presencia del Contratista. Estas instalaciones correrán a cargo del Contratista.

Sólo podrá utilizarse la conversión de peso a volumen cuando así se especifique en el presente Pliego, incluyendo el correspondiente coeficiente de transformación. Igualmente, el Director de Obra podrá autorizar la conversión y el correspondiente coeficiente, que, en cualquier caso, lo notificará por escrito al Contratista con anterioridad a la ejecución de la unidad de obra o acopio correspondiente.

Los excesos de magnitud (longitud, superficie, volumen, peso o número de elementos) de cada unidad de obra sobre lo indicado en los planos cuando se especifica medición realizada sobre ellos,

no serán de abono, a menos que, por ser considerados como inevitables por el Director de Obra, éste autorice el pago, en comunicación escrita al Contratista.

El Contratista, en caso de presentar desacuerdo con la medición realizada por la Dirección, se lo notificará por escrito a ésta en un plazo de quince (15) días desde que ésta se realice en su presencia, solicitando en tiempo una medición contradictoria, que será realizada por un tercero independiente, designado de común acuerdo. En caso de no presentar reclamación en tiempo, prevalecerá la decisión del Director de Obra.

### 6.2. PRECIOS UNITARIOS Y PARTIDAS ALZADAS

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se consideran incluidos en los precios de la misma, que recogen la mano de obra, materiales, maquinaria, medios auxiliares y costes indirectos, aunque no figuren especificados en la descomposición o descripción de los mismos, al igual que los que se agrupan como costes indirectos, según se recoge en el artículo 130 del RGLCAP y que, de forma específica, comprendería los derivados de:

- Policía de las obras.
- Daños y perjuicios.
- Seguridad e higiene.
- Protección del medio ambiente.
- Servidumbres, permisos y licencias.
- Planos y documentación a suministrar por el Contratista.
- Comprobación del replanteo de obra.
- Estudio de ejecución de la obra.
- Programa de trabajos.
- Replanteos en obra a cargo del Contratista.

- Acceso a las obras y tajos.
- Telecomunicaciones.
- Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.
- Acopios y servicios del Contratista en obra.
- Control de Producción y ayudas para el Control de Calidad.
- Conservación de las obras.

Cada uno de estos en la forma en que se recoge en los correspondientes artículos de este Pliego.

Los conceptos y valores que figuren en el anejo a la memoria correspondiente a la justificación de precios o en el cuadro de precios descompuestos, no podrán usarse como base de reclamaciones del Contratista en cuanto a gastos presuntamente no incluidos en el Cuadro de Precios.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono a seguir, aceptando el Contratista el fijado por la Administración a propuesta del Director de Obra con las observaciones que este le hiciera. En otro caso se seguirá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

En el caso de que el valor de la dimensión o de la característica que se trate de modificar, esté comprendido entre los correspondientes a dos unidades de obra del mismo tipo cuyo precio figure en el cuadro de precios del Contrato, el nuevo precio estará comprendido entre los de estas dos unidades y se calculará por interpolación en función de los precios de mercado del material básico que se modifica.

En cuanto a las partidas alzadas, las que en el presupuesto se indican a justificar, se abonarán en base a las mediciones de obra efectuadas de las distintas partidas que las componen a los precios unitarios fijados en los cuadros de precios. Las que se incluyen como partidas alzadas de abono integro, incluidas en los cuadros de precios del Proyecto, se abonarán como unidades sin descomponer a los precios que allí figuran.

En el caso de que alguna parte de una partida alzada con precio a justificar no se incluyera en los cuadros de precios, se le dará tratamiento similar al especificado en este Pliego para los precios nuevos, de acuerdo a lo regulado por el artículo 154 del RGLCAP.

### 6.3. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección, tomando como base las mediciones de la obra realmente ejecutada y los precios contratados, realizará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen. Esta será obligatoriamente realizada con el mencionado carácter mensual, independientemente de que el volumen de obra realizado en el mes sea pequeño o, incluso nulo. A las cifras obtenidas de aplicar los precios en letra o los de partidas nuevas autorizadas, se le aplicarán los coeficientes adoptados para formar el presupuesto de contrata y, sobre esto el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada mensual. De este documento y de la correspondiente certificación se le remitirá copia al Contratista, que podrá reclamar contra estos durante quince (15) días desde la notificación, pasados los cuales, se considerarán aceptados los documentos.

Independientemente del importe de las certificaciones emitidas durante el período natural del año, el Contratista no percibirá una cuantía económica superior a la fijada en la anualidad correspondiente, salvo que la Administración lo aprobase, redactando un nuevo Plan de Trabajo y revisando las anualidades previstas, siempre y cuando el Organismo dispusiera de presupuesto suficiente.

Los excesos de obra que resulten al medir la obra ejecutada respecto a lo definido en planos, no serán de abono al Contratista, salvo que este exceso lo haya autorizado previamente el Director de Obra, bien por necesidades de obra o bien por tratarse de una medición estimada en Proyecto por su dificultad de precisión. Cuando, aún no siéndole de abono, el Contratista realizara a su cargo un sobreexceso de obra, si esta interfiere las cualidades, características constructivas o estéticas del conjunto de la instalación, el Director de Obra podrá ordenar su demolición y reconstrucción en las condiciones fijadas en Proyecto, o bien a subsanar los errores si no considera imprescindible su demolición, siempre con cargo al Contratista.

En los casos en que las prescripciones relativas a la medición y abono de alguna unidad de obra admitiera holguras o sobrecargos, aún autorizándolos u ordenándolos el Director de Obra, éstos no serán de abono para el Contratista. Solo serán éstos de abono si el correspondiente artículo del presente Pliego así lo recoge explícitamente.

Si la obra realmente ejecutada, aún siendo admisible, tuviese dimensiones inferiores a las recogidas en planos, ya sea por orden del Director de Obra o por error de construcción, la medición para su

valoración será la real de la obra ejecutada, aún cuando las prescripciones de este Pliego admitieran su medición sobre plano.

Las obras defectuosas por causas imputables al Contratista, será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del P.C.A.G.

#### **6.4. DEMOLICIONES**

##### **6.4.1. Demolición de pavimento**

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos e incluye la demolición, su carga y descarga sobre camión y el transporte a vertedero considerando ida y vuelta.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

#### **6.5. EXCAVACIONES**

##### **6.5.1. Excavación en desmonte o a cielo abierto**

La excavación de desmonte se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por el Director de las Obras, ni los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

En el precio de la unidad de excavación quedan incluidos el agotamiento del nivel freático, la carga sobre el camión y el transporte a lugar de empleo o vertedero del volumen sobrante, así como todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

##### **6.5.2. Excavación en cimientos, zanjas y pozos**

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

En el precio de la unidad de excavación quedan incluidos el agotamiento del nivel freático, el refino y perfilado de taludes y soleras de la excavación, la carga sobre el camión y el transporte a lugar de empleo o vertedero del volumen sobrante, así como todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras.

En el abono se tendrán en cuenta los excesos inevitables autorizados y la profundidad realmente ejecutada.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

##### **6.5.3. Canon de vertido**

El volumen de abono se determinará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) llevados a vertedero.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

#### **6.6. RELLENOS**

##### **6.6.1. Rellenos de tierras**

El volumen de abono se determinará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados según los perfiles teóricos medidos en plano tanto de suelo procedente de la excavación como de suelo seleccionado procedente de préstamo.

El precio incluye excesos inevitables, derrames, extendido, riego, compactación y refino de taludes.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N° 1.

##### **6.6.2. Relleno de zahorra artificial**

Los rellenos de zahorra artificial se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados con arreglo a la sección tipo que figura en los Planos no abonándose los excesos sobre la misma.

Se incluyen en este precio además de la zahorra, los trabajos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

**6.6.3. Arena en lecho de asiento**

Se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados.

Esta unidad incluye la adquisición de la arena, las operaciones de vertido, extendido del material, el riego y su compactación.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

**6.7. ESCOLLERA**

La escollera se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

**6.8. GEOTEXTILES**

El material geotextil se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie cubierta, conforme a lo especificado en el Proyecto. El precio incluye la superficie correspondiente a solapes o recortes.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

**6.9. HORMIGONES**

El volumen de abono se determinará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de acuerdo con las secciones tipo definidas y en función de las profundidades y longitudes realmente ejecutadas excepto cuando se indique otra cosa. Quedarán incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza a utilizarlos.

También queda incluido el bombeo del hormigón en los hormigones para armar, así como el vibrado y el curado.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N° 1.

**6.10. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS**

El acero y los materiales metálicos a utilizar se abonarán por kilogramos (kg) empleados conforme a lo especificado en Planos y Presupuesto.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N° 1.

**6.11. ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y FACHADAS****6.11.1. Fábricas de bloques de termoarcilla**

La medición se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de fábrica de bloque ejecutada, descontando huecos.

Se abonará a los precios que, para cada unidad de obra, figura en el presupuesto, y que comprende todos los materiales, bloques, piezas especiales, malla de fibra de vidrio, mortero, hormigón, acero, parte proporcional de huecos, dinteles, piezas especiales, zunchos, remates, refuerzos de esquinas y pilares, la mano de obra, replanteo, nivelación, aplomado, y los medios auxiliares, andamios, medios de elevación, maquinaria, herramientas, etc., necesarios para la ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y acabada.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N° 1.

**6.11.2. Fábricas de ladrillo**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de cada tipo de fábrica ejecutada, descontando huecos.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, replanteo, y los medios auxiliares y herramientas necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

**6.11.3. Vierteaguas de hormigón polímero**

Se medirá por metros (m) realmente ejecutados..

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, piezas especiales, limpieza y los elementos y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

**6.11.4. Umbral de hormigón polímero**

Se medirá por metros (m) realmente ejecutados..

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, limpieza y los elementos y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

**6.12. REVESTIMIENTOS****6.12.1. Enfoscados**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) la superficie realmente ejecutada, de cada tipo de enfoscado, incluso mochetas y desarrollo de los elementos horizontales de techos, debiéndose descontar todos los huecos.

Se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1 y que comprenden todos los materiales, parte proporcional de bandas de tela metálica o de fibra en encuentros de distintos materiales, la mano de obra, formación de maestras cuando sea maestreado, y los medios auxiliares, andamios, herramientas y utensilios, necesarios para ejecutar la unidad de obra y dejarla totalmente terminada y acabada.

**6.12.2. Pinturas plasticas sobre superficies de albañilería**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) la superficie realmente pintada, descontando huecos y midiendo guarniciones cuando existan.

Se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1 y que comprenden todos los materiales, imprimación, plastecido, pintura dos manos, la mano de obra, preparación, y los elementos y medios auxiliares, andamios, herramientas, útiles etc, necesarios para dejar la unidad de obra completamente terminada y rematada.

**6.12.3. Guarneidos y enlucidos de yeso**

Se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada, incluso mochetas y desarrollo de los elementos horizontales de techos, debiéndose descontar los huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>.

Se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios N°1, y que comprenden todos los materiales, guardavivos, la mano de obra, formación de maestras cuando así se requiera y los ele-

mentos y medios auxiliares, andamios, etc, necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

**6.12.4. Alicatado**

Los alicatados de plaquetas se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontando huecos.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, piezas especiales e ingleteados, limpieza y los elementos y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

**6.13. PAVIMENTOS****6.13.1. Pavimento tipo "slurry"**

Se medirá y se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realizados.

Quedan incluido en el precio además del slurry, su extendido, y la limpieza y barrido de la superficie sobre la que se va a efectuar y todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

**6.13.2. Revestimiento de morteros de resinas para pavimentos**

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N° 1 y que comprende todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y trabajos necesarios para su ejecución, incluso la preparación y limpieza previa de la superficie base.

**6.14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ACRISTALAMIENTOS****6.14.1. Carpintería de aluminio**

La medición de la carpintería de aluminio se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocado.

Se abonará a los precios que figuran en el cuadro de precios N°1 y que comprenden todos los materiales, cerco, precerco, hoja, herrajes, accesorios, sellado, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para dejar la unidad de obra totalmente terminada y colocada. No se incluyen acristalamientos.

#### **6.14.2. Acristalamiento con vidrio aislante**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) la superficie realmente acristalada.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios n° 1 y que comprende todos los materiales, parte proporcional de calzos y/o perfiles continuos, sellado y/o herrajes de fijación; la mano de obra y los elementos y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra perfectamente terminada y acabada.

#### **6.14.3. Puertas de chapa de acero**

Las puertas de acero galvanizado sin rejilla se medirán por unidades (ud) de puerta realmente instalada.

Las puertas de acero galvanizado con rejilla se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de puerta realmente instalada.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios n° 1 y que incluyen todos los materiales, replanteo, nivelado y aplomado, herrajes, colgado y ajuste final, juntas y sellados; la mano de obra, limpieza y los elementos y medios auxiliares necesarios, andamios, etc, para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

#### **6.14.4. Tapa estanca galvanizada**

Se medirá por unidades (ud) realmente colocadas.

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que incluye el material base o rejilla, bastidores, galvanizado, herrajes de sujeción y colocación, soldaduras y ajuste a otros elementos la mano de obra, maquinaria y los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y acabada.

#### **6.14.5. Escalera vertical formada por pates**

La escalera se medirá por metro (m) ejecutado.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### **6.14.6. Angular de aluminio lacado**

El angular de aluminio se medirá por metro (m) ejecutado.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la unidad de obra.

### **6.15. CUBIERTAS**

#### **6.15.1. Impermeabilización asfáltica para cubierta**

La medición se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie cubierta.

Se abonará al precio que figura en el el cuadro de precios N°1 y que comprende todos los materiales incluyendo la imprimación asfáltica, solapes, cortes sobrantes, la mano de obra, maquinaria y los medios auxiliares para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

#### **6.15.2. Recrecido de cubierta con mortero de cemento**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), la superficie realmente ejecutada, indicando el espesor medio.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios N°1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, maquinaria y los medios auxiliares para dejar la unidad de obra completamente terminada y acabada.

### **6.16. URBANIZACIÓN**

#### **6.16.1. Fábricas de bloques prefabricados de hormigón**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados, descontando huecos.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, replanteo, y los medios auxiliares y herramientas necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

**6.16.2. Fábrica de bloque ribazo**

El muro vegetalizado a base de bloque ribazo de Forte o similar se medirá y abonará por metros lineales (m) ejecutados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y que comprende todos los materiales, la mano de obra, replanteo y montaje, y los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada. Incluye la p.p. de puerta.

**6.16.3. Pavimento de baldosa hidráulica**

Se medirá y se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realizados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, mortero de asiento, lechada; la mano de obra y las operaciones, elementos y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

**6.16.4. Bordillos prefabricados de hormigón**

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente ejecutados, según planos.

Comprende todos los materiales, bordillo, cama de hormigón de asiento y refuerzo, mortero de re-juntado; la mano de obra, replanteo, nivelación; y los elementos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra tal y como se especifica, totalmente terminada y rematada.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios Nº1.

**6.16.5. Pintura anticorrosiva tipo "Oxiron"**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), considerando los siguientes criterios:

Carpintería en general: Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), considerando dos caras, y según las dimensiones exteriores de la unidad de carpintería.

Barandillas, rejas, cierres: Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), considerando dos caras cuando la relación balaustre / huecos, sea mayor de 1:1 y menor de 1:4 y considerando cara y media cuando la relación balaustre / huecos sea mayor de 1:4.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende, además de la pintura, la imprimación, todos los materiales precisos para la preparación de las superficies, eliminación de óxidos, etc, la mano de obra para todas estas actuaciones, y los medios auxiliares necesarios: andamios, maquinaria, herramientas, etc, para dejar la unidad de obra totalmente terminada y acabada.

**6.16.6. Mezclas bituminosas en caliente**

Las mezclas bituminosas en caliente se medirán y abonarán en toneladas (t) colocadas en obra.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprenden todos los materiales excepto el betún (que es de abono independiente), la fabricación, la puesta en obra y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

El betún empleado en la realización de las mezclas bituminosas se medirá y abonará en toneladas (t) colocadas en obra.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

**6.16.7. Riego de imprimación**

Los riegos de imprimación se medirán y abonarán en toneladas (t) colocadas en obra.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, la extensión, la limpieza y barrido de la superficie sobre la que se va a efectuar, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

**6.16.8. Riego de adherencia**

Los riegos de adherencia se medirán y abonarán en toneladas (t) colocadas en obra.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, la extensión, la limpieza y barrido de la superficie sobre la que se va a efectuar, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

**6.16.9. Base de zahorra artificial**

La base de zahorras artificiales se medirá y se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, la extensión, humectación y compactación del material, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

#### **6.16.10. Pedraplén**

La base de zahorras artificiales se medirá y se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, la extensión y compactación del material, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

#### **6.16.11. Señalización horizontal**

Las marcas viales para señalización horizontal se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) colocados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 y que comprende todos los materiales, preparación de la superficie de aplicación y premarcado, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad de obra totalmente terminada y rematada.

### **6.17. ENCOFRADOS Y MOLDES**

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón encofrado, medidos sobre los planos.

No se consideran de abono los tapes ejecutados en juntas no definidas en proyecto.

Todos los precios recogen el conjunto de materiales, trabajos, ayudas y medios para realizar correctamente todas las operaciones necesarias para realizar el encofrado. No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del encofrado correspondiente.

No serán de abono, siendo a cuenta y cargo del contratista, las piezas hormigonadas para superficies de prueba, ni cuando se le autorice su realización en algún paramento que haya de quedar oculto.

Se abonarán según indica el Cuadro de Precios Nº1.

### **6.18. ENTIBACIONES**

El blindaje metálico deslizante se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente colocado en obra en ambos lados de la zanja.

El precio incluye el montaje, desmontaje y parte proporcional de apuntalamientos, arriostramientos y accesorios incluso relleno de los huecos de la zanja con hormigón al retirar la entibación.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº1.

### **6.19. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS**

Las formulaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie impermeabilizada en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo a los siguientes precios del Cuadro de Precios Nº1:

### **6.20. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO**

#### **6.20.1. Pilotes prefabricados**

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 el presente Pliego o en el Proyecto, salvo justificación técnica de su validez mediante estudio firmado por técnico competente, aprobada 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.

Esta unidad se medirá y abonará en metros (m) de pilote prefabricado de hormigón realmente colocada medidos sobre los planos.

Se abonarán según indica el Cuadro de Precios Nº1.

#### **6.21. TUBERIAS**

Se medirán y abonarán por (m) metros ejecutados en obra y quedará incluido en esta unidad: el suministro de la tubería, colocada, instalada y probada.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **6.22. ARQUETAS**

Se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

Están incluidos todos los materiales necesarios, hormigón para armar, elementos prefabricados acero, marco y tapa, pates, excavación y relleno del trasdós, así como todos los trabajos necesarios.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **6.23. COMPUERTAS PLANAS PARA ACEQUIAS**

Las compuertas planas para riego son:

- Compuerta plana estanca de sección trapezoidal a tres caras de 4.5 x 2.00 m incluso pasarela de maniobra. Accionamiento manual mediante reductor y cremallera. Tratamiento anticorrosión mediante proyección de zinc caliente. Totalmente instalada y probada.
- Compuerta plana 0,5X0,5 m incluido arqueta totalmente colocada

Las compuertas se medirán por unidad (ud) realmente instalada y probada en obra.

El precio de abono será el que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 correspondiente y que comprende de la fabricación, transporte, montaje, pruebas y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra.

#### **6.24. REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS**

La localización, desmontaje de los servicios afectados, suministro y montaje de los nuevos elementos junto con los ensayos necesarios se abonarán por unidad (ud) o metro (m) totalmente instalado y en funcionamiento.

El precio de abono será el que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 correspondiente o en su defecto en el presupuesto general y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra.

#### **6.25. REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

La localización, desmontaje de los servicios afectados, suministro y montaje de los nuevos elementos junto con los ensayos necesarios se abonarán por unidad (ud) o metro (m) totalmente instalado y en funcionamiento.

El precio comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra.

Cuando, por cualquier causa, fuera preciso valorar obras a justificar, se aplicarán los precios de los Cuadros de Precios nº1, sin que se pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada, en forma distinta a la valorada en dichos Cuadros.

#### **6.26. REPOSICIÓN DE ACEQUIAS**

La demolición de las acequias existentes afectadas por el trazado de la tubería de reutilización y su posterior reposición una vez ejecutada la instalación de la tubería se abonará por metro de acequia repuesta.

El precio de abono será el que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 correspondiente o en su defecto en el presupuesto general y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra.

#### **6.27. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

El precio de abono será el que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 correspondiente y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra. En las partidas alzadas a justificar se aplicarán los precios de los Cuadros de Precios nº1, sin que se pue-

da pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada, en forma distinta a la valorada en dichos Cuadros.

Las unidades de obra como arquetas, tubos, conductores, canalizaciones y/o similares, se medirán y abonarán según lo dispuesto en el punto de instalación eléctrica de media tensión.

El grupo electrógeno se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocado en obra y en régimen de funcionamiento normal, totalmente instalado.

El SAI se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocado en obra y en régimen de funcionamiento normal, totalmente instalado.

Las baterías de condensadores se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente colocadas en obra y en régimen de funcionamiento normal, totalmente instaladas.

## 6.28. INSTALACIÓN MECÁNICA

El precio de abono será el que figura en el Cuadro de Precios N° 1 correspondiente y que comprende toda la mano de obra, materiales y medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra. En las partidas alzadas a justificar se aplicarán los precios de los Cuadros de Precios nº1, sin que se pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada, en forma distinta a la valorada en dichos Cuadros.

Las unidades de obra como equipos de extracción, equipos de bombeo, equipos de aireación, equipos de agitación, soplantes se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocada en obra y en régimen de funcionamiento normal, totalmente instaladas.

Las unidades de obra como accesorios y válvulas se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocada en obra y totalmente instaladas.

Las tuberías se medirán y abonarán por unidad (m) metros ejecutados en obra y quedará incluido en esta unidad: el suministro de la tubería, colocada, instalada y probada.

## 6.29. MAQUINARIA DE PROCESOS

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Se entenderá que dichos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas a la normativa vigente y al presente Pliego.

Todas las operaciones relacionadas como gastos de carácter general a cargo del Contratista en este Pliego, se considerarán incluidas en el Contrato y su realización no será objeto de abono directo.

A continuación se exponen los métodos de medición y abono de las distintas unidades de obra.

### 6.29.1. Sistema de control.

El panel de control general se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocado en obra y en régimen de funcionamiento normal. Incluirá SCADA con todos los accesorios y elementos de supervisión, interconexiones con otros equipos mencionadas anteriormente o necesarias, su transporte y puesta en marcha.

La estación de supervisión se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocada en obra y en régimen de funcionamiento normal.

El SAI se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocado en obra y en régimen de funcionamiento normal.

Estos elementos incluirán una formación para el personal de planta y las legalizaciones pertinentes.

### 6.29.2. Sistema de instrumentación

El sistema de instrumentación se medirá y abonará por unidad (ud.) realmente colocado en obra y en régimen de funcionamiento normal.

Incluirá los caudalímetros, manómetros y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento y supervisión de la planta, su transporte y puesta en marcha.

Estos elementos incluirán una formación para el personal de planta y las legalizaciones pertinentes.

## 6.30. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

### 6.30.1. Relleno de tierra vegetal

Los rellenos de tierra vegetal se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según los perfiles teóricos medidos en planos.

La medición del extendido y aporte de tierra se efectuará por m<sup>3</sup> en la que se haya extendido la capa de tierra vegetal de acuerdo con el cumplimiento del control de calidad y de más características especificadas en el presente pliego.

Se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

### 6.30.2. Siembra

El replanteo de la superficie a sembrar, se efectuará de la forma más conveniente (cinta métrica, levantamiento taquimétrico, etc) salvaguardando de la siembra aquellas zonas que por su extrema dificultad de acceso o condiciones así lo estima oportuno el Director de Obra.

No se admitirán pérdidas de superficie cubierta que supere el veinte por ciento (20%) de la superficie sembrada. Para unas pérdidas de superficie de cubierta, que supere el veinte por ciento (20%), el contratista procederá a efectuar su reposición sin que ello suponga abono adicional.

Este control se efectuará a los sesenta (60) días de finalizada la siembra, muestreando el veinticinco por ciento (25%) de las zonas sembradas. Durante el período de garantía se efectuarán dos comprobaciones: una, después del período de lluvias primaverales; otro, antes de las otoñales.

En el precio se hallan incluidas las labores de preparación del terreno, la adición de abonos o enmiendas, y las operaciones posteriores de riego y mantenimiento durante el periodo de garantía, que no serán objeto de abono.

El abono se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente sembrados, según los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

Se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

### 6.30.3. Plantación

El replanteo de hoyos en taludes se efectuará con cinta métrica, colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles y arbustos.

El replanteo de las zonas llanas se efectuará teniendo presente los planos y marcando con estacas y cal los lugares previstos para la colocación de los árboles.

Todos aquellos replanteos que se presenten al comienzo de los trabajos, se realizarán siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

El abono se realizará por ud de planta; no admitiéndose marras que superen el veinte por ciento (15%) del número total de plantas de cada especie, en cada uno de los taludes o zonas de actuación, con excepción de las plantaciones que se relacionan a continuación.

Para marras superiores al veinte por ciento (15%), el Contratista procederá a efectuar su reposición sin que ello sea objeto de abono independiente.

En el precio se hallan incluidas las labores de preparación del terreno, la adición de abonos o enmiendas, y las operaciones posteriores de riego y mantenimiento durante el periodo de garantía, que no serán objeto de abono.

La medición y abono de las especies vegetales se realizará por ud de planta; según los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la correcta plantación de las especies así como los riegos y el mantenimiento de éstas durante el periodo de garantía, que no serán objeto de abono.

El mantenimiento de la plantación se realizará durante un (1) año de garantía y además se prolongará hasta el momento en que se levante un Acta de Entrega del mismo.

Se abonarán según indica el Cuadro de Precios N°1.

**6.31. RIEGO****6.31.1. Conducciones**

Las conducciones se medirán y abonarán por metro (m) realmente ejecutado.

La unidad incluye tanto la excavación como el posterior relleno, la tubería colocada y la parte proporcional de elementos de unión, así como su instalación en el interior de zonas verdes.

En el caso general, el relleno se realizará con arena compactada por inundación hasta superar la clave del tubo, completándose con material procedente de la propia excavación, e incluyéndose la compactación del mismo. En el caso de cruce de viales se sustituirá la arena por Hormigón HM-20/P/20/I.

Se incluyen los siguientes tipos de tubería de polietileno de alta densidad PE-50:

Diámetro exterior 32 mm y presión nominal 6 atm;

Diámetro exterior 40 mm y presión nominal 6 atm;

Diámetro exterior 50 mm y presión nominal 6 atm;

Diámetro exterior 63 mm y presión nominal 6 atm;

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

**6.31.2. Tubos de protección**

En las canalizaciones bajo calzada es necesario un tubo de protección además del recubrimiento de hormigón.

Los tubos de protección se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados.

Se incluye el tubo de PVC, parte proporcional de piezas y uniones, montado.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

**6.31.3. Aspersores y difusores**

Los aspersores y difusores se medirán por unidades (u) realmente instaladas y en funcionamiento. Se considera incluida la conexión a la red.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

**6.31.4. Arquetas**

Las arquetas se medirán por unidades (u) realmente terminadas. Se considera incluida la conexión a la red.

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (u) realmente ejecutadas en obra y quedará incluido la fábrica de ladrillo, enfoscado interior y exterior, solera de gravas, la tapa de registro y marco, excavación y relleno, así como valvulería y accesorios necesarios.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

**6.32. MEDIDAS CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El abono se realizará por cada uno de los informes técnicos tanto de vigilancia ambiental de obra y programa mensual de seguimiento y control, como los realizados por el especialista en botánica y el arqueólogo.

Se abonarán según indica el Cuadro de Precios Nº1.

**6.33. PARTIDAS ALZADAS**

Las partidas alzadas que aparecen en el presupuesto incluirán para su medición y abono todos los elementos que se describen:

Previo a la recepción de las obras se realizará una serie de pruebas del correcto funcionamiento de los equipos electromecánicos e instrumentación instalada.

En primer lugar se comprobará que los equipos instalados son los establecidos en proyecto y se han instalado según las normas establecidas por el fabricante. Si todo está correcto, se procederá a

verificar que los parámetros eléctricos de los mismos así como el cableado tanto de potencia como de control son los previstos en la ingeniería de detalle (tensión, sección de las fases, puesta a tierra, etc.)

A continuación se analizará si los cuadros eléctricos montados corresponden con los esquemas unifilares descritos en la ingeniería de detalle.

Realizadas estas comprobaciones iniciales, se procederá a la realización de pruebas en vacío de los diversos equipos instalados (bombas, agitadores, aireadores, válvulas, polipastos, actuadores eléctricos para válvulas y compuertas, etc).

Comprobado que funcionan correctamente se pasará a la realización de pruebas en carga (en funcionamiento nominal) observando si trabajan dentro de los parámetros previstos. En este punto se comprobará también el correcto funcionamiento de los automatismos de la estación, así como el correcto desarrollo funcionamiento de la aplicación SCADA tras la modificación de la misma al ampliar la planta.

Se verificará, además, que los datos que facilitan la instrumentación son normales y que son interpretados correctamente por la aplicación SCADA observando si la respuesta de la misma es la esperable.

#### **6.34. SEGURIDAD Y SALUD**

Se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

Valencia, Febrero de 2009

Autor del proyecto:

VºBº, Jefe de Proyecto Acuamed:

Fdo.: Jose Manuel Navarro Villarroya  
Ingeniero Industrial, N°: 3368

Fdo.: Osvaldo Raúl Zeid  
Ingeniero Superior Agrónomo, N° 4683