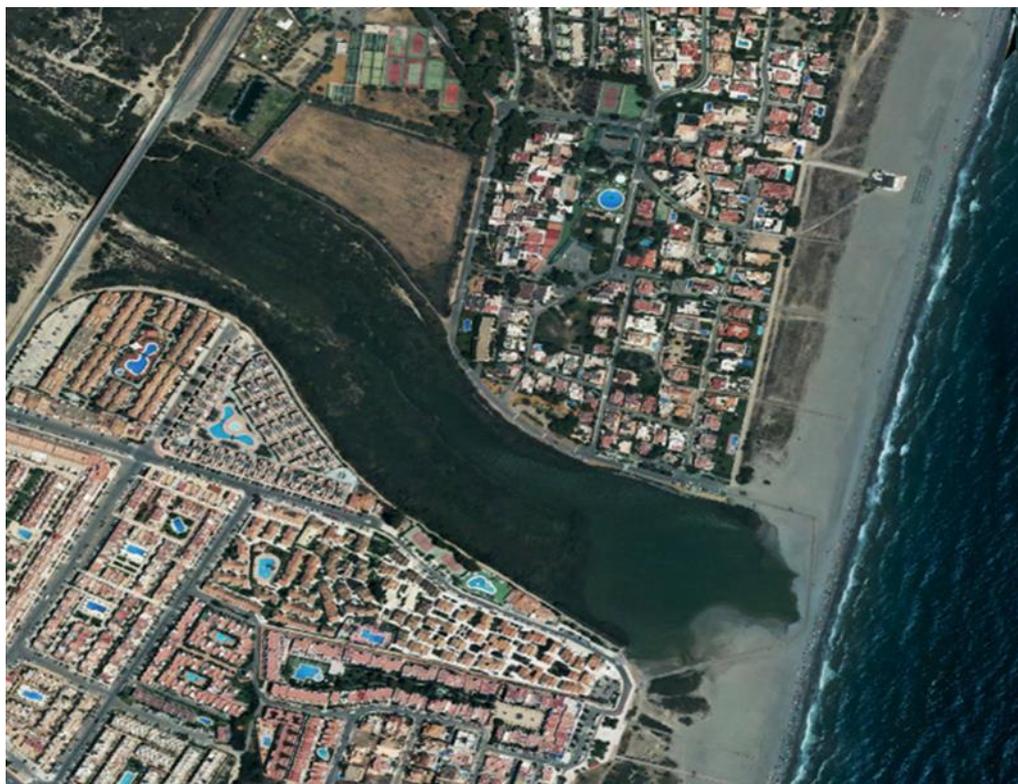




PROYECTO DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS DEL RÍO ANTAS. TM VERA (ALMERÍA)



DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Febrero 2024

CONTENIDO DEL PROYECTO	
DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria descriptiva • Anexo I. Antecedentes y situación actual • Anexo II. Ficha Técnica. Características principales de las obras • Anexo III. Topografía y cartografía • Anexo IV. Climatología e hidrología • Anexo V. Modelo hidráulico • Anexo VI. Estudio geológico-geotécnico. Diques de tierras • Anexo VII. Estudio de soluciones • Anexo VIII. Replanteo y trazado • Anexo IX. Movimiento de tierras • Anexo X. Estudio de tráfico • Anexo XI. Firmes • Anexo XII. Señalización y defensas • Anexo XIII. Soluciones al tráfico durante las obras • Anexo XIV. Cálculos estructurales: puente y muros • Anexo XV. Servicios afectados • Anexo XVI. Expropiaciones • Anexo XVII. Integración ambiental y paisajística • Anexo XVIII. Control de calidad y valoración de ensayos • Anexo XIX. Justificación de precios • Anexo XX. Plan de obra • Anexo XXI. Clasificación del contratista • Anexo XXII. Gestión de residuos • Anexo XXIII. Estudio de Seguridad y Salud
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Plano de situación • 2. Planta general de las obras • 3. Muro de protección aguas arriba del puente de la A-352 • 4. Motas de defensa aguas arriba de la AL-7107 • 5. Muros de protección del núcleo urbano • 6. Ampliación del puente de la AL-7107 • 7. Recrecimiento de la carretera AL-7107 • 8. Canal de la Jara • 9. Muro de protección de la EDAR de Vera • 10. Desvíos provisionales • 11. Servicios afectados • 12. Protección del yacimiento arqueológico de El Pajarraco • 13. Integración ambiental • 14. Expropiaciones
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	<ul style="list-style-type: none"> • Prescripciones y disposiciones generales • Descripción de las obras • Características de los materiales a emplear • Unidades de obra. Medición y abono • Disposiciones finales
DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones • Cuadro de precios nº 1 • Cuadro de precios nº 2 • Presupuestos parciales • Presupuesto general

ÍNDICE

	Página
<u>I. CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES</u>	17
I.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	17
I.1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas	17
I.1.2. Definiciones	17
I.1.3. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras	18
I.1.4. Materiales, piezas y equipos en general	19
I.1.5. Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria	21
I.1.6. Tratamiento y gestión de residuos	22
I.2. MARCO NORMATIVO	22
I.2.1. Legislación nacional.....	22
I.2.2. Legislación autonómica andaluza	23
I.2.3. Normativa técnica general	23
I.2.4. Prelación entre normativas	26
I.2.5. Relaciones entre los documentos del Proyecto y con la Normativa	27
I.3. DISPOSICIONES GENERALES	27
I.3.1. Documentos que definen las obras.....	27
I.3.2. Dirección de las obras	28
I.3.3. Responsabilidad y autoridad.....	28
I.3.4. Órdenes al Contratista	29
I.3.5. Obligaciones y responsabilidades	30
I.3.6. Libro de Incidencias	31
I.3.7. Plazo de ejecución de las obras.....	32
I.3.8. Plazo de garantía y conservación	32
I.3.9. Recepción definitiva.....	32
I.3.10. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras	32
I.3.11. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos	33
I.3.12. Subcontratos.....	33
I.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS	33
I.4.1. Comprobación del replanteo	33
I.4.2. Programa de trabajo	34
I.4.3. Orden de inicio de las obras	35

I.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	35
I.5.1. Replanteo de detalle de las obras	35
I.5.2. Equipos de maquinaria	35
I.5.3. Ensayos	35
I.5.4. Materiales	36
I.5.5. Acopios	36
I.5.6. Control medioambiental	37
I.5.7. Seguridad y salud	37
I.5.8. Trabajos nocturnos	39
I.5.9. Trabajos defectuosos	39
I.5.10. Construcción y conservación de desvíos	39
I.5.11. Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones	40
I.5.12. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	40
I.5.13. Modificación de la obra	40
I.5.14. Vertederos, yacimientos y préstamos	41
I.5.15. Limpieza final de las obras	41
I.5.16. Documentación	41
I.5.17. Finalización de la obra	42
I.6. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	42
I.6.1. Definición de las unidades de obra	42
I.6.2. Medición de las obras	43
I.6.3. Abono de las obras completas	43
I.6.4. Certificaciones	44
I.6.5. Precios unitarios	44
I.6.6. Abono de las obras incompletas	44
I.6.7. Modo de fijar los precios contradictorios para obras no previstas	44
I.6.8. Medición y abono de las unidades de obra	45
I.6.9. Recepción de la Obra	45
I.6.10. Oficina de obra	45
I.6.11. Precios no señalados	45
I.6.12. Diferentes elementos comprendidos en los precios	45
I.6.13. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia	46
I.6.14. Partidas alzadas	46

I.6.15. Unidades incompletas o defectuosas.....	46
I.6.16. Gastos diversos a cuenta de la Contrata	46
II. CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	48
II.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	48
II.2. COMPOSICIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	48
II.3. MURO DE PROTECCIÓN AGUAS ARRIBA DE LA CARRETERA A-352	49
II.4. MOTAS DE DEFENSA AGUAS ARRIBA DE LA CARRETERA AL-7107.....	50
II.4.1. Trazado en planta de la mota de defensa de la margen izquierda	50
II.4.2. Trazado en planta de la mota de defensa de la margen derecha.....	51
II.4.3. Sección tipo de las motas de defensa.....	52
II.5. AMPLIACIÓN DEL PUENTE DE LA AL-7107 Y RECRECIMIENTO DE LA CARRETERA	53
II.6. MUROS DE PROTECCIÓN DEL NÚCLEO URBANO	57
II.7. INCORPORACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DE LA JARA	59
II.8. MURO DE PROTECCIÓN DE LA EDAR DE VERA.....	62
II.9. MOTA DE DEFENSA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE EL PAJARRACO .	62
III. CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR	64
III.1. GENERALIDADES.....	64
III.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS	65
III.2.1. Materiales para terraplenes	65
III.2.2. Materiales a emplear en rellenos	66
III.3. CAPAS GRANULARES. ZAHORRAS	66
III.3.1. Definición y empleo.....	66
III.3.2. Granulometría.....	66
III.3.3. Forma	67
III.3.4. Dureza	67
III.3.5. Limpieza	67
III.3.6. Plasticidad	67
III.3.7. Fabricación y transporte.....	67
III.5. FÁBRICA DE GAVIONES.....	69
III.5.2. Enrejado metálico	70
III.5.3. Piedras	70
III.5.4. Forma y dimensiones.....	70

III.6. GEOTEXTIL	71
III.6.1. Definición	71
III.6.2. Materiales	71
III.7. CHAPADO CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL.....	71
III.7.1. Definición.....	71
III.7.2. Condiciones generales.....	72
III.7.3. Condiciones específicas	73
III.8. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	73
III.8.1. Requisitos físico-mecánicos.....	73
III.8.2. Materias extrañas	74
III.8.3. Humedad	74
III.8.4. Características mecánicas y físicas	75
III.8.5. Limitación de tamaños	75
III.9. CEMENTO.....	76
III.9.1. Tipo.....	77
III.9.2. Estabilidad de volumen.....	77
III.9.3. Cal libre	77
III.9.4. Temperatura	77
III.9.5. Regularidad	77
III.9.6. Cambio del tipo de cemento	77
III.9.7. Transporte y almacenamiento.....	78
III.9.8. Ensayos de recepción.....	78
III.9.9. Control de calidad	78
III.10. AGUA.....	79
III.11. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	79
III.11.1. Materiales	79
III.11.2. Armaduras pasivas	80
III.11.3. Alambres de atado de armaduras	80
III.12. JUNTAS DE SELLADO	80
III.13. BETUNES ASFÁLTICOS.....	81
III.13.1. Definición.....	81
III.13.2. Transporte y almacenamiento.....	81
III.13.3. Recepción e identificación	82

III.13.4. Control de calidad	83
III.14. EMULSIONES BITUMINOSAS	83
III.14.1. Definición y condiciones.....	83
III.14.2. Transporte y almacenamiento.....	84
III.14.3. Recepción e identificación	84
III.14.4. Control de calidad	85
III.15. MARCAS VIALES	85
III.15.1. Definición	85
III.15.2. Materiales	86
III.16. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETORREFLECTANTES	86
III.16.1. Definición.....	86
III.16.2. Materiales	87
III.17. BARRERAS DE SEGURIDAD Y BARANDILLAS	87
III.17.1. Definición.....	87
III.17.2. Materiales	87
III.18. TUBOS DE CHAPA DE ACERO SOLDADA	88
III.18.1. Definiciones	88
III.18.2. Condiciones generales.....	88
III.18.3. Fabricación	89
III.18.4. Juntas	91
III.18.5. Transporte y almacenamiento.....	91
III.19. TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (UPVC).....	92
III.19.1. Definiciones	92
III.19.2. Condiciones generales.....	92
III.19.3. Fabricación	93
III.19.4. Juntas	94
III.19.5. Transporte, almacenamiento y manipulación	95
III.20. PLANTACIONES	95
III.20.1. Almacenamiento	96
III.20.2. Inspección y ensayos.....	96
III.20.3. Sustituciones	96
III.20.4. Reposición de marras	97

III.20.5. Agua	97
III.20.6. Abonado de plantaciones.....	98
III.20.7. Tipología de plantaciones	98
III.21. CARTELES INDICADORES.....	98
III.22. OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO	98
III.23. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES.....	98
<u>IV. CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA</u>	<u>100</u>
IV.1. DESBROCE DEL TERRENO.....	100
IV.1.1. Remoción de los materiales objeto de desbroce.....	100
IV.1.2. Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.....	101
IV.1.3. Medición y abono	101
IV.2. DEMOLICIONES.....	102
IV.2.1. Definición.....	102
IV.2.2. Clasificación	102
IV.2.3. Estudio de la demolición.....	102
IV.2.4. Demolición del firme	103
IV.2.5. Retirada de los materiales demolidos	103
IV.2.6. Medición y abono	104
IV.3. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	104
IV.3.1. Especificaciones generales	104
IV.3.2. Clasificación de las excavaciones	105
IV.3.3. Ejecución de las obras.....	105
IV.3.4. Medición y abono	110
IV.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	110
IV.4.1. Definición.....	110
IV.4.2. Consideraciones generales	110
IV.4.3. Drenaje.....	111
IV.4.4. Taludes	111
IV.4.5. Limpieza del fondo	111
IV.4.6. Tolerancias de las superficies acabadas	111
IV.4.7. Medición y abono	112
IV.5. TERRAPLENES	112
IV.5.1. Alcance	112

IV.5.2. Materiales.....	113
IV.5.3. Empleo y grado de compactación de los materiales	114
IV.5.4. Control de la compactación	115
IV.5.5. Medición y abono	116
IV.6. RELLENOS LOCALIZADOS.....	117
IV.6.1. Alcance	117
IV.6.2. Materiales.....	117
IV.6.3. Puesta en obra	117
IV.6.4. Limitaciones de la ejecución.....	118
IV.6.5. Medición y abono	118
IV.7. CAPAS GRANULARES. ZAHORRAS.....	119
IV.7.1. Definición.....	119
IV.7.2. Obtención de la fórmula de trabajo	119
IV.7.3. Preparación de la superficie de asiento	119
IV.7.4. Preparación del material y transporte	120
IV.7.5. Extensión, humectación y compactación de la tongada.....	120
IV.7.6. Especificaciones de la unidad terminada.....	121
IV.7.7. Limitaciones de ejecución.....	121
IV.7.8. Especificaciones de la unidad terminada.....	121
IV.7.9. Medición y abono	121
IV.8. TERMINACIÓN Y REFINO DE LOS TERRAPLENES.....	122
IV.8.1. Definición.....	122
IV.8.2. Ejecución de las obras.....	122
IV.8.3. Tolerancias de acabado	122
IV.9. ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN	122
IV.9.1. Definición.....	122
IV.9.2. Materiales.....	123
IV.9.3. Ejecución.....	124
IV.9.4. Medición y abono	125
IV.10. CHAPADO CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL	125
IV.10.1. Definición.....	125
IV.10.2. Mortero	125
IV.10.3. Piedra.....	125

IV.10.4. Ejecución de las obras.....	126
IV.10.5. Medición y abono	126
IV.11. FÁBRICA DE GAVIONES	126
IV.11.1. Montaje de gaviones	126
IV.11.2. Ejecución de las obras.....	128
IV.11.3. Medición y abono	128
IV.12. GEOTEXTIL.....	128
IV.12.1. Funciones.....	128
IV.12.2. Ejecución de las obras.....	128
IV.12.3. Medición y abono	129
IV.13. ENCOFRADOS.....	130
IV.13.1. Generalidades y zonas de aplicación	130
IV.13.2. Definición de las calidades	130
IV.13.3. Repasos de superficies	131
IV.13.4. Caso de superficies no encofradas.....	131
IV.13.5. Control de los encofrados y moldes.....	131
IV.13.6. Medición y abono	131
IV.14. ARMADURAS.....	132
IV.14.1. Puesta en obra	132
IV.14.2. Medición y abono	132
IV.15. MORTEROS	133
IV.15.1. Definición.....	133
IV.15.2. Tipos y dosificaciones.....	133
IV.15.3. Fabricación.....	133
IV.15.4. Medición y abono	134
IV.16. HORMIGONES	134
IV.16.1. Alcance	134
IV.16.2. Composición.....	134
IV.16.3. Dosificación del hormigón.....	135
IV.16.4. Ensayos previos del hormigón.....	136
IV.16.5. Ensayos de control del hormigón.....	136
IV.16.6. Consistencia.....	136
IV.16.7. Densidad	137

IV.16.8. Aditivos.....	137
IV.16.9. Fabricación.....	137
IV.16.10. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado.....	137
IV.16.11. Puesta en obra del hormigón.....	138
IV.16.12. Compactación del hormigón.....	138
IV.16.13. Juntas de hormigonado.....	139
IV.16.14. Conservación y curado.....	139
IV.16.15. Acabados y tolerancias.....	140
IV.16.16. Control de hormigonado.....	140
IV.16.17. Hormigones especiales.....	142
IV.16.18. Pruebas y testigos de control.....	142
IV.16.19. Lotes y ensayos de control de la resistencia.....	142
IV.16.20. Medición y abono.....	142
IV.17. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU.....	143
IV.17.1. Definición.....	143
IV.17.2. Materiales.....	143
IV.17.3. Fabricación.....	144
IV.17.4. Medición y abono.....	145
IV.18. VIGAS PREFABRICADAS.....	145
IV.18.1. Definición.....	145
IV.18.2. Almacenamiento.....	145
IV.18.3. Recepción.....	145
IV.18.4. Medición y abono.....	146
IV.19. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO.....	146
IV.19.1. Definición.....	146
IV.19.2. Materiales.....	146
IV.19.3. Ejecución.....	146
IV.19.4. Medición y abono.....	146
IV.20. PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE.....	147
IV.20.1. Definición.....	147
IV.20.2. Planteamiento de la prueba de carga.....	147
IV.20.3. Vehículo tipo. Geometría y cargas.....	147
IV.20.4. Disposición de los camiones.....	150

IV.20.5. Condiciones previas	150
IV.20.6. Posiciones de la carga.....	151
IV.20.7. Criterio de estabilización de medidas	151
IV.20.8. Criterio de remanencia	152
IV.20.9. Deformaciones	153
IV.20.10. Esfuerzos de sobrecarga para tren de carga (IAP) y para el tren de carga real	157
IV.20.11. Criterio de aceptación.....	158
IV.20.12. Acta de las pruebas de carga	158
IV.20.13. Medición y abono	158
IV.21. JUNTAS DE TABLERO.....	159
IV.21.1. Definición.....	159
IV.21.2. Ejecución.....	159
IV.21.3. Medición y abono	159
IV.22. JUNTAS DE SELLADO	159
IV.22.1. Ejecución.....	159
IV.22.2. Control de calidad.....	160
IV.23. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	160
IV.23.1. Definición.....	160
IV.23.2. Materiales y dotaciones	160
IV.23.3. Ejecución de las obras.....	161
IV.23.4. Medición y abono	162
IV.24. RIEGOS DE ADHERENCIA.....	163
IV.24.1. Definición.....	163
IV.24.2. Materiales y dotaciones	163
IV.24.3. Ejecución de las obras.....	163
IV.24.4. Medición y abono	164
IV.25. MEZCLAS BITUMINOSAS	164
IV.25.1. Definición.....	164
IV.25.2. Materiales y dosificaciones	164
IV.25.3. Tipo y composición de la mezcla	166
IV.25.4. Ejecución de las obras.....	166
IV.25.5. Medición y abono	168

IV.26. MARCAS VIALES.....	168
IV.26.1. Maquinaria de puesta en obra	168
IV.26.2. Ejecución de las obras.....	169
IV.26.3. Medición y abono	170
IV.27. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES	170
IV.27.1. Seguridad y señalización de las obras.....	170
IV.27.2. Replanteo	170
IV.27.3. Limitaciones a la ejecución	171
IV.27.4. Medición y abono	171
IV.28. BARRERAS DE SEGURIDAD Y BARANDILLAS	171
IV.28.1. Ejecución de las obras.....	171
IV.28.2. Limitaciones a la ejecución	172
IV.28.3. Medición y abono	172
IV.29. TUBERÍA DE CHAPA DE ACERO SOLDADA.....	173
IV.29.1. Aplicación	173
IV.29.2. Materiales.....	173
IV.29.3. Protección anticorrosiva	173
IV.29.4. Medición y abono	173
IV.30. TUBERÍAS DE UPCV	173
IV.30.1. Definición.....	173
IV.30.2. Condiciones de ejecución	174
IV.30.3. Medición y abono	174
IV.31. TALANQUERA	174
IV.31.1. Definición.....	174
IV.31.2. Cimentaciones.....	175
IV.31.3. Rollizos de madera.....	175
IV.31.4. Medición y abono	175
IV.32. DESCOMPACTACIÓN	175
IV.32.1. Definición.....	175
IV.32.2. Maquinaria.....	175
IV.32.3. Ejecución.....	175
IV.32.4. Medición y abono	176

IV.33. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....	177
IV.33.1. Definición.....	177
IV.33.2. Materiales.....	177
IV.33.3. Ejecución.....	177
IV.33.4. Medición y abono	177
IV.34. IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS	177
IV.34.1. Definición.....	177
IV.34.2. Materiales.....	177
IV.34.3. Ejecución.....	177
IV.34.4. Medición y abono	178
IV.35. BARRERAS DE SEDIMENTOS.....	178
IV.35.1. Definición.....	178
IV.35.2. Materiales.....	178
IV.35.3. Ejecución.....	178
IV.35.4. Medición y abono	178
IV.36. JALONAMIENTO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA.....	178
IV.36.1. Definición.....	178
IV.36.2. Materiales.....	179
IV.36.3. Ejecución.....	179
IV.36.4. Medición y abono	179
IV.37. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.....	179
IV.37.1. Definición.....	179
IV.37.2. Materiales.....	179
IV.37.3. Ejecución.....	179
IV.37.4. Medición y abono	179
IV.38. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PROSPECCIÓN DE FAUNA.....	180
IV.38.1. Definición.....	180
IV.38.2. Ejecución.....	180
IV.38.3. Medición y abono	180
<u>V. CAPÍTULO V. DISPOSICIONES FINALES.....</u>	<u>181</u>
V.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	181
V.2. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	181
V.3. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	181

V.3.1. Daños y perjuicios	181
V.3.2. Permisos y licencias	182
V.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	182
V.5. RECEPCIÓN.....	182
V.6. PLAZO DE GARANTÍA	182
V.7. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	183

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de las rocas para escolleras	68
Tabla 2. Árido para hormigones. Requisitos físico-mecánicos	74
Tabla 3. Árido para hormigones. Requisitos químicos	74
Tabla 4. Granulometría de las arenas	76
Tabla 5. Especificaciones para el agua de amasado	79
Tabla 6. Tubos de UPVC. Espesores mínimos según DN y presiones	93
Tabla 7. Tubos de UPVC. Características del material del tubo a corto plazo	94
Tabla 8. Dosis estimadas del abono	98
Tabla 9. Características de las rocas para escolleras	123
Tabla 10. Acabados de los encofrados	130
Tabla 11. Consistencia del hormigón. Ensayo del cono de Abrams	136
Tabla 12. Devaluación del hormigón	142
Tabla 13. Límites de remanencias en los puntos de medida	152
Tabla 14. Momentos flectores en el centro del vano sin mayorar (T,m)	157
Tabla 15. Cortantes en los apoyos sin mayorar (T,m) ⁷	158
Tabla 16. Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actuaciones proyectadas	49
Figura 2. Muro de protección en margen derecha aguas arriba del puente de la A-352	50
Figura 3. Sección tipo del muro y gaviones de protección arriba del puente de la A-352	50
Figura 4. Mota de la margen izquierda	51
Figura 5. Mota de la margen derecha	52
Figura 6. Sección tipo de motas de defensa	52

Figura 7. Ampliación del puente de la AL-7107 y recrecimiento de la carretera	53
Figura 8. Planta y alzado del puente AL-7107, actual (magenta) y su ampliación (azul)	53
Figura 9. Explanación en el entorno de la ampliación del puente de la AL-7107	54
Figura 10. Recrecimiento de la AL-7107	55
Figura 11. Sección del cimiento del firme proyectada	56
Figura 12. Sección del firme sobre la explanada de la AL-7107	56
Figura 13. Sección del firme sobre estructura del puente de la AL-7107	56
Figura 14. Barrera de seguridad tipo	57
Figura 15. Muros de protección aguas abajo del puente de la AL-7107. Trazado en planta	57
Figura 16. Muros de protección aguas abajo del puente de la AL-7107. Secciones tipo	58
Figura 17. Recrecimiento del muro de gaviones existente en mi. Sección tipo	59
Figura 18. Incorporación del canal de la Jara y mota de la margen derecha	60
Figura 19. Canal principal de la Jara en la incorporación y cruce en vado	61
Figura 20. Canal principal de la Jara. Sección tipo de transición en la incorporación	61
Figura 21. Sección tipo para el canal principal de la Jara	61
Figura 22. Muro de protección de la EDAR de Vera. Sección tipo	62
Figura 23. Protección del yacimiento arqueológico de El Pajarraco. Planta	63
Figura 24. Protección del yacimiento arqueológico de El Pajarraco. Sección tipo	63
Figura 25. Camión de cuatro ejes para la realización de la prueba de carga	148
Figura 26. El tren de cargas se dispone entre las vigas 2ª y 3ª	148
Figura 27. Proceso de carga	149
Figura 28. Proceso de descarga	150
Figura 29. Ciclo de carga/descarga	150
Figura 30. Posiciones del tren de carga de la prueba	151
Figura 31. Valores remanentes	153

I. CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

I.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

I.1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas

Las obras a las que se aplicará el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PTP) son las correspondientes al “*Proyecto de aminación del río Antas. TM Vera (Almería)*”.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesario para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados y suministrados por la Dirección de Obra (DO), junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a facilitar a la Administración el *proyecto construido* en soporte informático, tanto en formato ejecutable, como en pdf, además de una colección de originales en formato papel de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

I.1.2. Definiciones

A continuación, se incluye un glosario de términos utilizados en las especificaciones técnicas:

- **Obra:** Todos los trabajos de construcción requeridos para generar el producto final requerido, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y la dirección de obra.
- **Unidad de Obra:** Cada una de las tareas o unidades de trabajo elementales en las que se pueden dividir los trabajos necesarios para realizar el proyecto. Deben ser identificadas y valoradas.
- **Pliego.** El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- **Contrato.** Contrato de Obra a que se refiere el Pliego.
- **Administración.** Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.
- **Contratista.** La empresa contratada por la Administración para ejecutar la obra.
- **Oferta.** La presentada por el Contratista a la licitación.
- **Director de Obra.** La Administración designará como Ingeniero Director de las obras a un Técnico cualificado, el cual por sí o por aquella persona que designase en su representación, será responsable de la Dirección, Inspección y Vigilancia del Contrato y asumirá la

representación de la Administración ante el Contratista. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

- Representante del Contratista. El Contratista estará obligado a nombrar como Delegado a un Técnico cualificado, titulado, con suficiente y probada experiencia, el cual deberá ser aceptado expresamente por el Director de Obra.
- Sub-Contratista: La Parte contratada por el contratista Natural o Jurídica para completar una unidad específica de la obra.
- Libro de incidencias: Documento que recoge las incidencias, modificaciones y actividades acontecidas durante el período de ejecución de la obra.

I.1.3. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras

I.1.3.1. Circulación de la maquinaria de obra y de camiones

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos, la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones. Debe mantenerlas durante la realización de los trabajos de forma que permitan una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

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

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.
- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.

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

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

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas

vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

I.1.3.2. Señalización

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes. Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.
- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.
- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

I.1.4. Materiales, piezas y equipos en general

I.1.4.1. Condiciones generales

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente PTP. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

En el supuesto de que no existan Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

La medición y abono del transporte, se ajustará a lo fijado en las unidades de obra correspondientes, definidas en el Capítulo V del presente PTP.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de Obra los correspondientes

certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

I.1.4.2. Autorización previa del Director de Obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas o equipos en la instalación

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el Director de Obra.

La autorización de empleo de los materiales, piezas o equipos por el Director de Obra no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

I.1.4.3. Ensayos y pruebas

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de Obra.

El Director de Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente PTP.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

I.1.4.4. Caso de que los materiales, piezas o equipos no satisfagan las condiciones técnicas

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipos que hayan sido rechazados serán retirados de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de Obra.

I.1.4.5. Marcas de fabricación

Todas las piezas y equipos estarán provistos de una placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo o clase de la pieza o equipos.
- Material de que están fabricados.
- Número de fabricación.
- Fecha de fabricación.

I.1.4.6. Acopios

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

I.1.4.7. Responsabilidad del Contratista

El empleo de los materiales, piezas o equipos no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

I.1.4.8. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el Contratista y no empleados en la instalación

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

I.1.5. Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

De manera general y asociadas a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras), el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas -correctamente dimensionadas, lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación). Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad del Director de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

En las zonas de parques de maquinaria o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes deberán incorporarse *sistemas de protección ante vertidos accidentales*; para ello una posibilidad son las zanjas de filtración.

En las cercanías de los sistemas fluviales y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras puede ser conveniente la instalación de *barreras de sedimentos*. Las barreras de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías naturales o artificiales de drenaje, y reducir la energía erosiva de

las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos. Deben estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. Se propone un diseño cuidadoso de manera que puedan servir como zonas húmedas temporales con una adecuada restauración vegetal.

I.1.6. Tratamiento y gestión de residuos

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). El Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales, las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

I.2. MARCO NORMATIVO

I.2.1. Legislación nacional

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril y modificaciones posteriores..
- Texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/ 2001, de 20 de julio y modificaciones posteriores.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones (1994).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

I.2.2. Legislación autonómica andaluza

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA nº 143, de 20 de julio de 2007) y su modificación por la Ley 3/2014 de 1 de octubre.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza. (BOJA nº 161 de 19/12/95).
- Orden de 12 de julio de 2002, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades. (BOJA de 20 de agosto de 2002).
- Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad de las Aguas Litorales. Derogados los artículos 26 a 29 por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre.

I.2.3. Normativa técnica general

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha.

I.2.3.1. Tuberías

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTSAP). (O.M. 15-Septiembre-1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de abastecimiento de Agua (PTABA) (O.M. 28-Julio-1974).
- Pliego de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua de presión. Cedex 2003.
- Guía técnica sobre redes de saneamiento drenaje urbano. Cedex 2007.
- Instrucción del instituto Eduardo Torroja para los tubos de hormigón armado o pretensado. Junio 1980.
- UNE-EN 1810 Instalación y pruebas en acometidas y redes de saneamiento.
- UNE-EN 1796. Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministros de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).

- UNE-EN 14364. Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturado (UO). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.

I.2.3.2. Estructuras de hormigón

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Orden PRE/2829/2002 de 11 de noviembre del Ministerio de Presidencia, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al RD 1313/1988.

I.2.3.3. Electricidad

- R.B.T. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobada por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. núm. 224, de 18 de septiembre), e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Líneas para Alta Tensión (R.D. 223/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre. (B.O.E 2/12/82)
- UNE-21003 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE-21011 Alambres de cobre duro de sección recta circular. Características. Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE-21012 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
- UNE-21014 Alambres de aluminio para conductores de líneas eléctricas aéreas.
- UNE-21019 Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en las líneas eléctricas aéreas.
- UNE-36016 Aceros inoxidables, forjados o laminados de uso general.
- UNE-36080 Aceros no aleados de uso general.
- N.I.E. Normas para instalaciones eléctricas en edificios, del Instituto Eduardo Torroja.

I.2.3.4. Carreteras

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC "Drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras.

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo (BOE nº 83 de 5 de abril de 2014) por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre (BOE nº 254, de 21 de octubre de 2011), por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- Normas 6.1. y 2.I.C. sobre secciones de firmes, Orden FOM/2460/2003, de 28 de noviembre (B.O.E 12/12/2003).
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Dirección General de Carreteras, 1999.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.
- P.G.3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores.

I.2.3.5. Edificación

- C.T.E. Código Técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, de 17 de marzo (B.O.E. 28/03/2006).
- N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación, R.D. 3565/1972, de 22 de diciembre del Ministerio de Vivienda (BOE 15/01/1973).
- RB-90 PPTG para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (O.M. 4-Julio-1990).
- RL-88 Pliego General de Condiciones para la recepción de los cerámicos en las obras de construcción (O.M. 27-Julio-1988).
- N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Gerencia de Construcción.

I.2.3.6. Otras normas

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10/11/1995), modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales (BOE 13/12/2003).
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE-A-2015-11430).

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31/01/1997), modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE 29/05/2006), y por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril (BOE 01/05/1998).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 de 17 de enero y su última actualización recogida en el R.D. 899/2015, de 9 de octubre), así como las posteriores disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo
- 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 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de 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.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 19/10/2006), modificado por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 25/08/2007), modificado por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (BOE 23/04/2010).
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización. Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.
- En general cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guardan relación con las obras del Presente Proyecto o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

I.2.4. Prelación entre normativas

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General. Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General.

I.2.5. Relaciones entre los documentos del Proyecto y con la Normativa

I.2.5.1. Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Condiciones, Planos y Cuadros de precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Concretamente: caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquélla. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre el Cuadro de Precios y el Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº 1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº 2, y en aquél prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

I.2.5.2. Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos).

I.2.5.3. Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el PTP se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

I.3. DISPOSICIONES GENERALES

I.3.1. Documentos que definen las obras

La forma, dimensiones y detalles constructivos de las distintas partes de las obras, se especifican en los precios correspondientes, en los presupuestos y en los planos de ejecución y detalle y órdenes escritas que, con arreglo a lo prescrito en este Pliego, dé, en su caso, el Director de Obra durante su desarrollo.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mismos, 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 citados documentos.

I.3.2. Dirección de las obras

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

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

I.3.3. Responsabilidad y autoridad

I.3.3.1. Director de Obra

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las que a continuación se relacionan:

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

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

I.3.3.2. Contratista

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista, adscrito a la obra con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, será un Técnico cualificado elegido por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.
- La Dirección Facultativa podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.
- Dentro del personal del contratista existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, un Especialista en Medioambiente y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

El Contratista proveerá todo el personal, equipo y materiales necesarios para poder realizar las obras tal y como están descritas en los planos o como disponga el Director de Obra.

El Contratista es responsable de la correcta ejecución de la Obra, incluyendo los trabajos realizados por sus Subcontratistas. El contratista proveerá todo el equipo y mano de obra necesario para completar la Obra, incluyendo los servicios administrativos, topográficos y de control de calidad necesarios. El Contratista es responsable de la Seguridad y Salud y Control Medioambiental en la Obra, de sus trabajadores y de las empresas subcontratistas de estos.

El Contratista preparará planos constructivos (“As-Built”). Todos los trabajos para realizar por el Contratista y sus Subcontratistas se realizarán de acuerdo con las Especificaciones, Planos y/o indicaciones del Ingeniero de Obra.

I.3.4. Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor de la Dirección Facultativa, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que ordene el Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

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

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

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

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

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Director de Obra y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Dirección Facultativa y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

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

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

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

I.3.5. Obligaciones y responsabilidades

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto, así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar o reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso o no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público o privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar o reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

I.3.6. Libro de Incidencias

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

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha estado activa y en qué tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

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

este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

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

I.3.7. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto empezará a contar desde el momento en que el Contratista reciba la notificación de iniciarlas, a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

I.3.8. Plazo de garantía y conservación

El plazo de garantía será contado a partir de la fecha de la recepción provisional, y durante este periodo serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación, reparación y limpieza que sean necesarias en las obras.

I.3.9. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo de garantía y previos los trámites reglamentarios se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras, una vez realizado el oportuno reconocimiento de estas y en el supuesto de que todas ellas se encuentren en las condiciones debidas.

Al proceder a la recepción definitiva de las obras se extenderá el acta correspondiente que, una vez firmada por quien corresponda, se elevará a la aprobación de la Administración.

I.3.10. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito rodado, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante, y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

I.3.11. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el Proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

I.3.12. Subcontratos

Se dará conocimiento por escrito a la Administración del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista, cumpliéndose todos los requisitos y condiciones establecidos en el Artículo 215 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

I.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

I.4.1. Comprobación del replanteo

I.4.1.1. Disposiciones generales

Previamente al inicio de la obras el Director de Obra y el Contratista firmarán un Acta de Replanteo en la que se hará constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción del Contratista, la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general, y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra o hubieran desaparecido, se construirán las que se precisen, siendo los gastos con cargo al Contratista.

I.4.1.2. Obligaciones del Contratista

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Director de Obra, en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

I.4.1.3. Comprobación de los trabajos

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente las partes de la

obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

I.4.1.4. Gastos de replanteo

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Director de Obra en los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito.

En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas.

I.4.1.5. Replanteos parciales

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Director de Obra para que sea comprobado, si así lo cree conveniente y para el comienzo de esa parte de la Obra.

Con carácter general y siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos.

I.4.2. Programa de trabajo

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo que incluirá como mínimo los siguientes documentos:

- Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones previstas de obra mensuales y respecto al origen de la misma.
- Desarrollo del programa por el método PERT, CPM o análogos.
- Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
- Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
- Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
- Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.
- Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios

auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación del Director de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

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

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se prevea anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Director de Obra.

En el programa de trabajo, se deberá incluir la realización de un documento "As-Built" de la obra, en el cual se recojan todas las actividades realizadas para la ejecución de esta, los planos finales de construcción, los registros de los programas de calidad, tal y como se recogen en este Pliego, modificaciones y órdenes de campo y registro fotográfico del desarrollo de la obra.

I.4.3. Orden de inicio de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

I.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

I.5.1. Replanteo de detalle de las obras

El Director de Obra aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

I.5.2. Equipos de maquinaria

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe favorable del Director de Obra.

I.5.3. Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en el presente pliego o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por el Director de Obra.

El límite máximo fijado por la Administración para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que indique el Director de Obra.

Los gastos de los ensayos, hasta un máximo equivalente al 1% del Presupuesto de Ejecución Material, se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra estando el Contratista obligado a suministrar a los laboratorios señalados por el Director de Obra una cantidad suficiente de material a ensayar.

El examen y aprobación de los materiales no implicará la recepción de los mismos definitivamente, y, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesa hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

I.5.4. Materiales

Si el presente Pliego no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la posterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Si el presente PTP fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de Obra podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

El Director de Obra autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, pudiendo el Director de Obra exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

I.5.5. Acopios

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la obra deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación al Director de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas

que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como el evitar posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

El Contratista acopiará los materiales empleados en puntos donde no entorpezcan las obras ni perjudiquen a terceros, y en los que sea fácil su reconocimiento y examen por el Director de Obra, que, en su caso, fijará los lugares y condiciones del acopio.

Para aquellos materiales que pudieran sufrir deterioros por permanecer a la intemperie, su almacenamiento se realizará en locales cubiertos, que garanticen su buena conservación hasta la utilización en obra, adoptando, además, la disposición más conveniente de acopio para cada material en particular.

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

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

I.5.6. Control medioambiental

El Contratista y sus Subcontratistas son totalmente responsables de la prevención de la contaminación u otros problemas ambientales relativos a las actividades de construcción de la Obra.

El Contratista y sus Subcontratistas incorporarán las consideraciones medioambientales necesarias durante el desarrollo y la implementación de sus procedimientos de trabajo. Así mismo, el Contratista y sus Subcontratistas cumplirán con la normativa vigente y con las condiciones especificadas en los permisos relevantes.

El Contratista preparará un Plan de Gestión Ambiental específico para la Obra, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Director de Obra antes del comienzo de la Obra. El Contratista será responsable de mantener este Plan actualizado.

Cualquier vertido o problema medioambiental será comunicado inmediatamente al Director de Obra.

I.5.7. Seguridad y salud

El Contratista es totalmente responsable de la Seguridad y Salud en la Obra.

El Contratista cumplirá con todos los requisitos en materia de seguridad y salud y proveerá todo el material necesario al respecto, incluyendo una sala de primeros auxilios, que considere necesarios para su personal y el de las subcontratas. Todo material e instalaciones deberán estar de acuerdo con la legislación nacional vigente al respecto y con las normas de las autoridades locales/autonómicas.

El Contratista proveerá y mantendrá la iluminación y las medidas de seguridad adecuadas dónde y cuándo él, el ingeniero de obra o la Administración considere necesarias, a fin de asegurar la protección de las obras, así como de mantener un nivel de seguridad adecuado para toda persona involucrada en las labores de construcción.

El contratista se asegurará de que todas sus operaciones y actividades, realizadas tanto dentro o fuera del lugar de las obras, se llevan a cabo siguiendo la legislación nacional vigente en materia de seguridad y salud. El contratista se asegurará tener una copia a pie de obra de la última edición de dicha legislación. Así mismo, el contratista acatará los siguientes puntos durante la realización de las obras y será responsable de su cumplimiento por parte de los subcontratistas:

- Cooperación con otros contratistas trabajando en el lugar de las obras al mismo tiempo.
- Provisión, en caso necesario, de un sistema de circulación de tráfico. Dicho sistema se analizará junto con el Ingeniero de Obra y tendrá por fin la circulación fluida y segura de todos los vehículos dentro del recinto de las obras.

El Contratista preparará un Documento sobre Seguridad y Salud (DSS) específico para la Obra que deberá ser revisado y aprobado por el Director de Obra antes del comienzo de las actividades. No se permitirá la movilización del Contratista al emplazamiento hasta que este Plan haya sido aprobado.

El Contratista será responsable de mantener este Plan actualizado. Asimismo, designará a un coordinador en materia de seguridad y salud, según estipula la ley, de forma que será el responsable directo del seguimiento del cumplimiento de la normativa durante el transcurso de la obra.

El Contratista y sus Subcontratistas incorporarán al DSS las consideraciones de seguridad y salud durante el desarrollo y la implementación de sus procedimientos de trabajo. Así mismo, el Contratista y sus Subcontratistas cumplirán con la normativa y requerimientos de Seguridad y salud vigentes, los requerimientos de la Administración y con las condiciones especificadas en los permisos relevantes.

Todo personal dentro del área de trabajo debe tener conocimiento de todas las previsiones del DSS. No es responsabilidad de la Administración conocer los riesgos inherentes a cada trabajo del Contratista, por consiguiente, cada Contratista y Sub-Contratista deberá estar familiarizado y entender completamente este DSS para formar e informar a su personal sobre los riesgos potenciales inherentes al trabajo que realizarán.

Cualquier accidente, incidente o preocupación relativa a la operativa e implementación de los documentos de Seguridad y salud serán comunicados inmediatamente al Director de Obra.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar revisiones periódicas a los procedimientos de trabajo para asegurar la conformidad con el Documento de Seguridad y Salud y los estándares requeridos en la Obra.

Diariamente el coordinador de seguridad del Contratista mantendrá reuniones informativas antes del inicio de las obras.

El Contratista deberá cumplir durante toda la obra con lo exigido por la legislación vigente en materia de seguridad y Salud. La normativa vigente básica en materia de seguridad y salud es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE-A-2015-11430).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de riesgos Laborales.
- RD 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, y por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, junto con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.
- RD 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales.

I.5.8. Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

I.5.9. Trabajos defectuosos

Si alguna parte de la obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser admitida, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho de reclamación, con la rebaja económica que el Director de Obra estime, salvo en el caso en que el Adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de Obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

I.5.10. Construcción y conservación de desvíos

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales no contemplados en el proyecto, o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra como si hubieran figurado en los documentos del contrato; el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Previamente a la ejecución y puesta en servicio de un desvío provisional, el Contratista propondrá a la aprobación del Director de Obra los planos de dicho desvío, junto con la señalización y balizamiento del mismo, de acuerdo con la normativa vigente.

Se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

I.5.11. Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que se deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta del propio Contratista los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

I.5.12. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

I.5.12.1. Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños en las fincas adyacentes.

I.5.12.2. Heladas

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

I.5.12.3. Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

I.5.13. Modificación de la obra

Si alguna unidad de obra no figura en los cuadros de precios del contrato o si su ejecución requiere alguna alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria y el Director de Obra ordena la realización de aquellas unidades de obra imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya

ejecutadas o para evitar daños inmediatos a terceros y además se dan las circunstancias de que la emergencia no es imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las correspondientes observaciones a los efectos de tramitación de la modificación de obra a fin de que el Director de Obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

I.5.14. Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. La explotación de los mismos, no se llevará a cabo sin autorización previa del Director de Obra.

La información contenida a este respecto en el proyecto se debe considerar, por tanto, sólo al nivel informativo sobre la posibilidad de disponibilidad de materiales.

El Director de Obra podrá fijar una retención en el abono de las obras, si así lo estima, para asegurar la ejecución de las obras de adecuación medioambiental de los préstamos y vertederos, una vez finalizada su utilización.

I.5.15. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

I.5.16. Documentación

El Contratista entregará al Director de Obra la siguiente información:

- Antes de la movilización:
 - Currículos del Delegado y Jefe de Obra del Contratista, Operadores de Equipos y otro personal clave.
 - Listado de equipos, identificando el equipo mínimo propuesto para completar la Obra.
 - Plan de Gestión Medioambiental específico para la Obra.
 - Documento de Seguridad y Salud específico para la Obra.
 - Descripciones de los métodos propuestos para la Obra, incluyendo el puente, excavaciones, rellenos, estructuras, muros, colocación de hormigón, instalación de tuberías, etc.
 - Cronograma actualizado con respecto al de la oferta.
 - Documentación de vehículos (ITV, Ficha Técnica del Vehículo, etc.).
 - Documentación del personal en Obra (TC1/TC2, Reconocimientos Médicos, Certificados de Formación, etc.).
- Durante la construcción:
 - Planillas diarias con horas de trabajo de maquinaria y mano de obra.
 - Mantener un cronograma actualizado de la Obra.

- Mantener un Plan de Gestión Medioambiental actualizado, que incorpore todos los aspectos de la Obra.
- Mantener un Documento de Seguridad y Salud actualizado, que incorpore todos los aspectos de la Obra.
- Información Topográfica del avance de la Obra.

I.5.17. Finalización de la obra

En un plazo máximo de dos (2) meses después de finalizar los trabajos, el Contratista deberá preparar un Informe de Finalización de la Obra que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Informe descriptivo.
- Informes de construcción.
- Copias de las Actas de Reuniones, Notificaciones de Modificaciones en Obra, Instrucciones de Campo, Solicitudes de Información/Aclaración, y cualquier otro formato que haya sido parte de los trabajos.
- Protocolos de ensayos de laboratorio o de campo, firmadas por el Contratista y la Dirección Facultativa.
- Hojas de cálculo / Certificaciones de cantidades de los trabajos realmente ejecutados, firmadas por el Contratista y la Dirección Facultativa.
- Certificación final de Obra.
- Informe de Seguridad y Salud de la Obra.
- Informe del control Medioambiental.

El Contratista deberá demostrar cumplimiento de todas sus requerimientos y obligaciones legales, fiscales, laborales, etc.

La Administración se reservará el derecho de retener hasta un 10% del valor total del Contrato hasta que se dé la conformidad a la recepción de la Obra y del Informe de Finalización de Obra.

I.6. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

I.6.1. Definición de las unidades de obra

Se entiende por unidad de obra la definición detallada en los Cuadros de Precios, ejecutada y completamente terminada de acuerdo con lo establecido en los planos y en este Pliego.

Así, los metros cúbicos, litros, kilogramos, toneladas, metros cuadrados, metros lineales, unidad terminada, etc., se refieren a la correspondiente unidad métrica establecida por la diferencia entre dos mediciones consecutivas realizadas para su determinación, siempre que las condiciones de la unidad de obra se ajusten a las prescripciones de este PTP y a lo determinado en los Planos o modificaciones debidamente autorizadas.

En el precio están incluidos todos los costes de mano de obra, con sus cargas sociales y de cualquier índole, materiales incluyendo los excesos, roturas, mermas u otras causas, maqui-

na, medios auxiliares, ayuda, imprevistos, transporte, gastos indirectos, generales y beneficio industrial, ensayo, replanteos, tasas e impuestos, etc., sin que sea admisible reclamación alguna por parte del Contratista basada en insuficiencia de precios, ignorancia de las condiciones de ejecución de las unidades de obra, diferentes elementos comprendidos en los precios unitarios o cualquier otra causa.

Las unidades de obra que contempla el proyecto se medirán y abonarán por unidad, según las unidades especificadas en el Cuadro de Precios nº 1. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse este, el modo de medición y abono, utilizándose para la concepción de dicho precio las bases establecidas en el Anejo de Justificación de Precios, y los mismos criterios utilizados para la confección del Cuadro de Precios nº 2.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro nº 1, la adquisición y transporte de los materiales a la obra, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para determinar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se comprueben que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego.

Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista, el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita en los precios o el Pliego de Prescripciones Técnicas, de algún material u operación necesaria para la ejecución de una unidad de obra.

I.6.2. Medición de las obras

Cuando en este Pliego se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de Obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

I.6.3. Abono de las obras completas

Las obras terminadas se abonarán con arreglo a los precios unitarios que figuren en el contrato de obra, sin perjuicio de las retenciones que se pudiesen practicar por el Director de Obra.

I.6.4. Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra.

El último abono se tramitará con la liquidación, una vez realizada la comprobación material de toda la inversión, con el fin de dar cumplimiento al principio de “servicio hecho” contenido en el artículo 21 de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria que establece en su apartado segundo que, si las obligaciones de la Hacienda Pública “tienen por causa prestaciones o servicios, de pago no podrá efectuarse si el acreedor no ha cumplido o garantizado su correlativa obligación”.

I.6.5. Precios unitarios

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

I.6.6. Abono de las obras incompletas

Cuando por rescisión u otra causa fuere preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

I.6.7. Modo de fijar los precios contradictorios para obras no previstas

Si fuere necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará este relevado de la construcción de la parte de obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándole, sin embargo, los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

I.6.8. Medición y abono de las unidades de obra

La medición se efectuará en presencia del Director de Obra y del Contratista, quien proporcionará los medios necesarios para su realización, y en fechas próximas al fin de cada periodo liquidatorio, anunciadas previamente por el Director. La medición de cada unidad se hará en las condiciones descritas en el articulado precedente.

Los volúmenes de las diferentes unidades se referirán siempre a volumen real y nunca a volumen aparente.

El estado de mediciones resultante servirá para la confección de la correspondiente certificación, aplicando a las unidades medidas el precio acordado en el contrato, sin que en ningún caso suponga recepción total de la obra, sino abono a cuenta hasta que se reciba definitivamente, por lo que se podrán practicar retenciones a cuenta para responder de la correcta ejecución de las obras.

I.6.9. Recepción de la Obra

El contrato se entenderá cumplido por el contratista cuando este haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción de la Administración, la totalidad de la prestación.

Su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características.

I.6.10. Oficina de obra

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Director de Obra las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

I.6.11. Precios no señalados

La fijación de precios no señalados en el Proyecto deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que hayan de aplicarse, debiendo esperar para el comienzo de la mencionada unidad hasta que sobre los mismos haya recaído la aprobación correspondiente.

I.6.12. Diferentes elementos comprendidos en los precios

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se han tenido en cuenta el importe de toda clase de andamios y medios auxiliares de construcción y elevación, transporte de materiales, indemnizaciones o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, el impuesto de los derechos fiscales con que se gravan los materiales por el Estado, y Entes Territoriales, pago de imposiciones para el retiro obrero, seguro de incendios durante la obra, seguro de accidentes de trabajo, las obras de reparación y conservación de los accesos a la obra, etc.

El Contratista no tendrá por tanto derecho a pedir indemnización alguna como excedente de los precios consignados en el presupuesto, en los que van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada, limpia y en disposición de recibirse.

I.6.13. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesarios para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, en número que crea necesario la Administración será de cuenta del Contratista, quien los abonará a los Laboratorios Oficiales que los realicen o a la Administración en caso de ensayos que ésta ejecute directamente o para abono a otros laboratorios colaboradores. El importe total de los ensayos, a cargo del Contratista, será como máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto total de la obra. No se contabilizarán, a efectos de la limitación anterior, los ensayos que den como resultado que los materiales o su ejecución no son aceptables.

I.6.14. Partidas alzadas

Las partidas alzadas indicadas a justificar se abonarán a los precios de Proyecto, afectadas por el coeficiente de adjudicación. Para el resto de las partidas alzadas, en las cuales en el presupuesto no figura explícitamente la palabra "a justificar", se entenderán a todos los efectos como de abono íntegro al Contratista, sea cual fuere la medición final resultante para dicha unidad de obra y siempre afectadas del coeficiente de adjudicación. Estas partidas alzadas de abono íntegro se certificarán cuando la unidad de obra esté totalmente terminada a juicio del Director de Obra.

I.6.15. Unidades incompletas o defectuosas

Si alguna unidad de obra no se hallase ejecutada en su totalidad con arreglo a las condiciones del Proyecto y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser admitida, quedando el Contratista obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de Obra estime, salvo en el caso en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del Proyecto.

Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

I.6.16. Gastos diversos a cuenta de la Contrata

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento, tanto para las obras, como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. Esta obligación se extiende también a las dependencias para Dirección de Obra.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica de las obras, quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, transformadores, etc. que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, silos, etc.) y las que requieren los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamiento u otros servicios del personal de la contrata.

El Contratista deberá mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, conducciones de gas, abastecimiento de agua, saneamiento y pasos.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas hasta un máximo del uno y medio por ciento (1,5%) en los replanteos, y el uno por ciento (1%) en los de liquidaciones, todo ello referido al costo real de las obras que resulte en la liquidación.

II. CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprende el presente Proyecto se describen en el Documento N° 1. Memoria y Anexos, así como en el Documento N° 2 Planos.

II.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El ámbito del proyecto se sitúa en el cauce del río Antas a su paso por Vera, en la provincia de Almería, concretamente en sus últimos 2 km antes de su desembocadura en el mar Mediterráneo, desde la carretera A-352 hasta la playa de Puerto Rey.

En Vera se distinguen dos zonas claramente diferenciadas en lo relativo a núcleos de población, que son el Núcleo Urbano de Vera y la Costa de Vera. A lo largo de toda la costa de Vera se ha conformado un núcleo urbano continuo, aunque diferenciado en distintos desarrollos urbanísticos, que de norte a sur se conocen con los siguientes nombres: Casa Marqués, Vera Playa, El Playazo, Caporchanes, Puerto Rey, Pueblo Laguna y Las Marinas. El área de Proyecto se centra en estos tres últimos.

El desarrollo urbanístico de la costa de Vera que se ha expandido en los últimos años ha devenido en un contínuum de urbanizaciones junto al litoral que en muchas ocasiones no ha tenido en cuenta el flujo natural de los cursos de agua, cursos que *a priori* no dan sensación de peligrosidad dado su carácter intermitente. En consecuencia, posteriormente se han de tomar las medidas de protección núcleos urbanos frente a inundaciones como es el caso que contempla el presente proyecto en la desembocadura del río Antas.

El tramo concreto de río objeto de esta actuación se desarrolla entre el puente de la carretera A-352 y la desembocadura en el mar Mediterráneo.

II.2. COMPOSICIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

Las obras previstas se pueden estructurar en las siguientes partes:

- Construcción de muro de protección aguas arriba de la carretera A-352, en la margen derecha.
- Construcción de motas de defensa aguas arriba de la carretera AL-7107, delimitando la zona de laminación de los caudales del río Antas y de la rambla de la Jara.
- Aumento de la capacidad hidráulica del puente de la carretera AL-7107, ampliando en número de vanos por su estribo derecho, y recrecimiento de la carretera en la margen derecha.
- Construcción de muros de protección del núcleo urbano sobre el encauzamiento ya existente aguas abajo del puente de la AL7107, aumentando la capacidad del cauce, y eliminación de motas existentes.
- Incorporación de los caudales de la Rambla de la Jara a la zona de laminación aguas arriba del puente sobre la AL-7107.

En la figura siguiente se pueden observar las obras previstas.

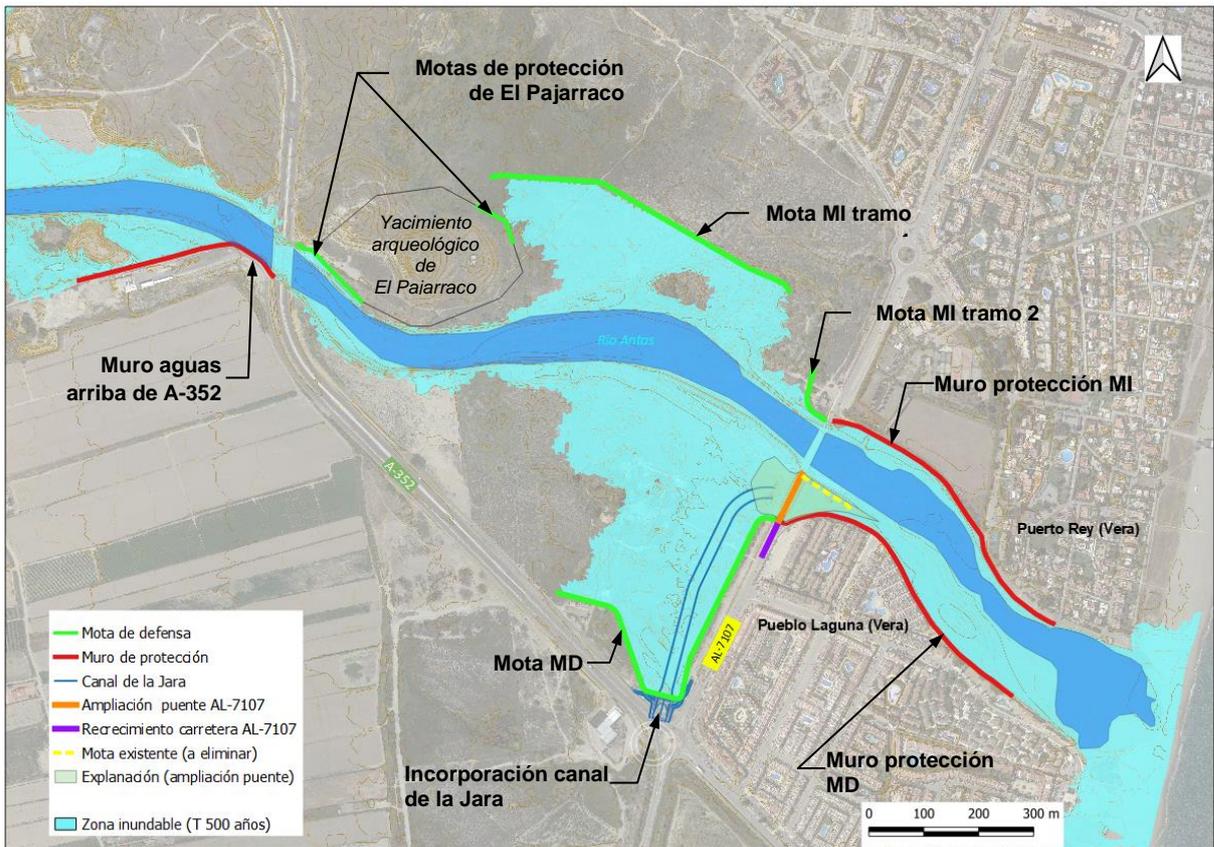


Figura 1. Actuaciones proyectadas

II.3. MURO DE PROTECCIÓN AGUAS ARRIBA DE LA CARRETERA A-352

La carretera A-352 comunica el núcleo urbano de Vera con Vera Playa y ha sido recientemente desdoblada (año 2019) con dos carriles por cada sentido. Consecuentemente, el puente de esta carretera sobre el río Antas también se encuentra desdoblado. Se trata de dos puentes gemelos de 80 m de longitud, con tres vanos; las pilas están conformadas por pares de columnas de Ø 0,80 m y dinteles sobre los que apoyan cuatro vigas que soportan la losa del tablero; todo ello de hormigón armado, estribo incluidos. El estribo derecho se encuentra protegido con escollera.

Para evitar el desbordamiento en este punto se ha proyectado un muro de hormigón que se extiende desde el estribo derecho de este puente hacia aguas arriba 290 m.

La altura media de este muro de protección sobre la coronación del talud del cauce es de unos 0,80 m, alcanzando una altura máxima de 1,30 m.

Adicionalmente, en los primeros 100 m, se retirará la escollera existente y se protegerá y estabilizará el talud del cauce con muro de gaviones, ya que se trata de un terreno muy antrópico, poco estable al estar constituido en gran parte por escombros.

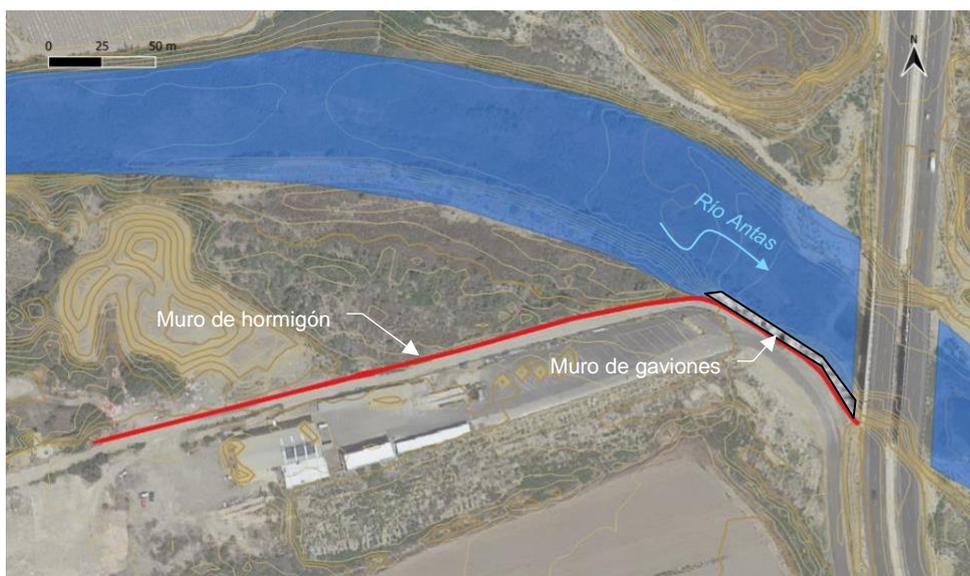


Figura 2. Muro de protección en margen derecha aguas arriba del puente de la A-352

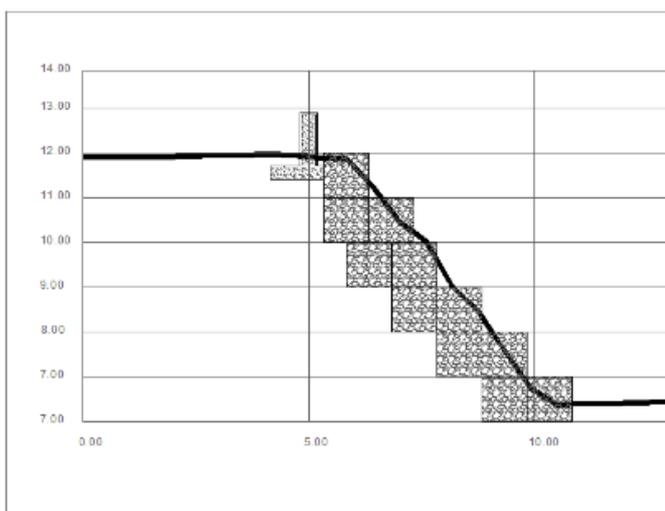


Figura 3. Sección tipo del muro y gaviones de protección arriba del puente de la A-352

II.4. MOTAS DE DEFENSA AGUAS ARRIBA DE LA CARRETERA AL-7107

La limitada capacidad hidráulica del puente de la carretera AL-7107 sobre el río Antas hace un efecto de embudo para las grandes avenidas, provocando el desbordamiento del cauce aguas arriba de esta estructura. La finalidad de esta actuación consiste en delimitar un área de laminación controlada de avenidas mediante la construcción de sendas motas de defensa en las dos márgenes de la llanura de inundación del río, permitiendo el almacenamiento de agua en esta zona en caso de desbordamiento

II.4.1. Trazado en planta de la mota de defensa de la margen izquierda

La mota de la margen izquierda tiene su arranque sobre la cota 8,10 msnm, en las proximidades del vial del Sector RC-4A más cercano al río, discurriendo en dirección oeste-este, sensiblemente paralelo a dicho vial, respetando una distancia mínima de 20 metros. Tras 575 metros de recorrido manteniendo la coronación de la mota a la cota 8,10 msnm, el trazado se ve

interrumpido por una pequeña elevación del terreno durante unos 150 metros, para aparecer de nuevo, ahora con la coronación a la cota 7,60 msnm, en un segundo tramo de 110 metros de longitud que salva la EBAR junto al estribo izquierdo del puente de la AL-7107, donde finaliza. La altura de esta mota es variable, con una altura media en el eje de 1 m y máxima de 2,1 m, en el primer tramo, y media de 0,5 m y máxima de 1,30 m, en el segundo.

En la figura siguiente se puede ver el trazado que se acaba de describir.



Figura 4. Mota de la margen izquierda

II.4.2. Trazado en planta de la mota de defensa de la margen derecha

La mota de la margen derecha queda dividida por la obra de incorporación del Canal Principal de la Jara en dos tramos.

- El tramo de aguas arriba arranca en las inmediaciones de las instalaciones de telefonía, sobre la cota 7,65 msnm, discurre en dirección noreste unos 100 m para evitar la afección a las citadas instalaciones de telefonía, y a continuación gira 45° a la derecha para tomar un rumbo sureste a lo largo de otros 200 m, hasta toparse con la margen izquierda de la obra de incorporación del canal de la Jara, sumando una longitud total de 300 m. La altura media de la mota en este tramo, en el eje, es de 0,7 m y 1,0 m la máxima.
- El segundo tramo parte desde la margen derecha de la obra de incorporación del Canal Principal de la Jara, discurre en dirección norte, paralela a la carretera AL7107. La mota finaliza en el estribo derecho de la ampliación del puente de la AL-7107. La coronación de este segundo tramo se mantiene también a la cota 7,65 msnm, resultando una altura media en el eje de 2,3 m y máxima de 2,8 m.

En la figura siguiente se puede ver el trazado que se acaba de describir.

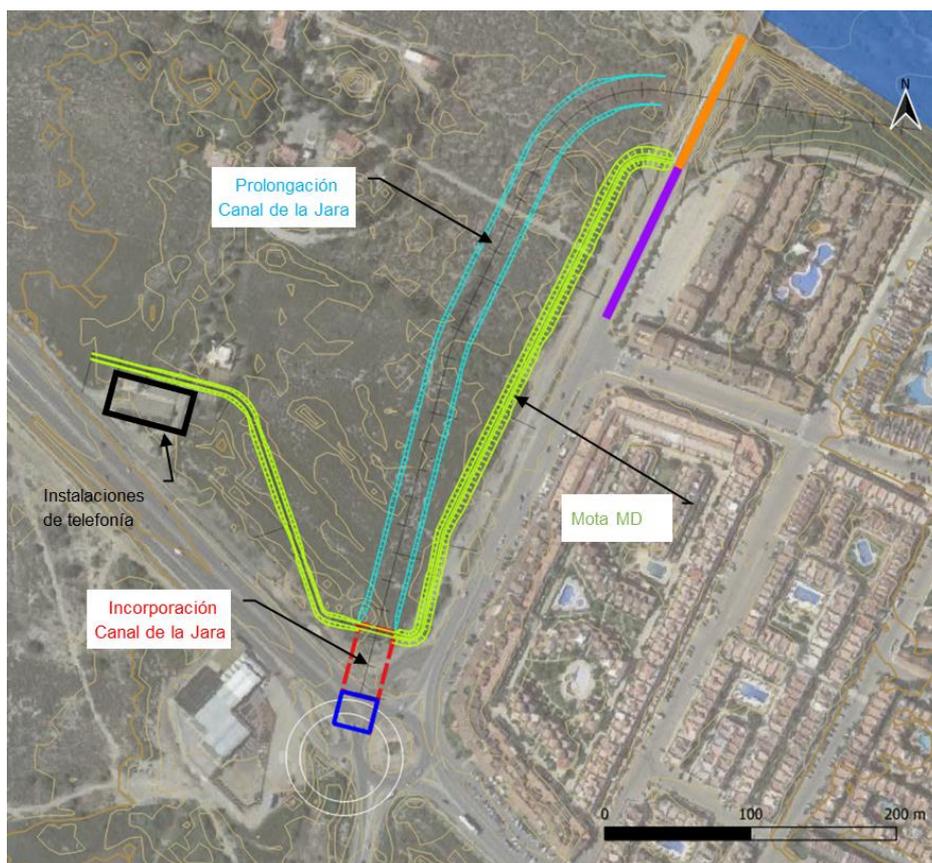


Figura 5. Mota de la margen derecha

II.4.3. Sección tipo de las motas de defensa

Las motas serán de materiales sueltos, conformadas con terreno seleccionado procedente de canteras de la zona y manto de escollera de protección en el talud de agua arriba.

La sección es trapezoidal, con ancho de coronación de 3,00 m, al que se añaden los 0,50 m del manto de escollera de protección, y talud 2H:1V aguas abajo y 1,5H:1V aguas arriba, tal como se muestra en la figura siguiente.

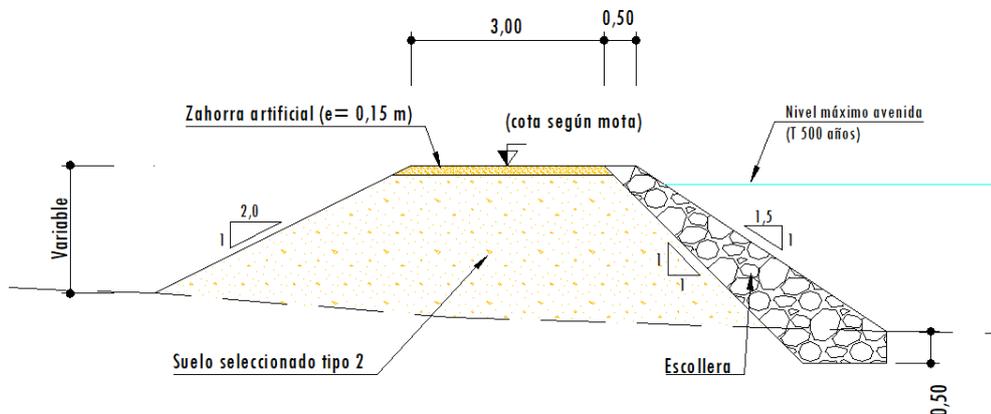


Figura 6. Sección tipo de motas de defensa

La coronación se remata con una capa de 0,15 m de espesor de zahorra artificial

II.5. AMPLIACIÓN DEL PUENTE DE LA AL-7107 Y RECRECIMIENTO DE LA CARRETERA

La actuación consiste en la ampliación del número de vanos del puente por su estribo derecho, de manera que se garantice la capacidad hidráulica para las avenidas extraordinarias.



Figura 7. Ampliación del puente de la AL-7107 y recrecimiento de la carretera

Se ha optado por una nueva estructura, independiente estructuralmente del puente actual, y manteniendo la misma tipología, con vigas de hormigón pretensado sobre las que apoya la losa del tablero; la anchura de esta losa se amplía con respecto a la actual para abarcar así el carril bici, evitándose una estructura metálica adosada a él similar a la que presenta el actual puente.

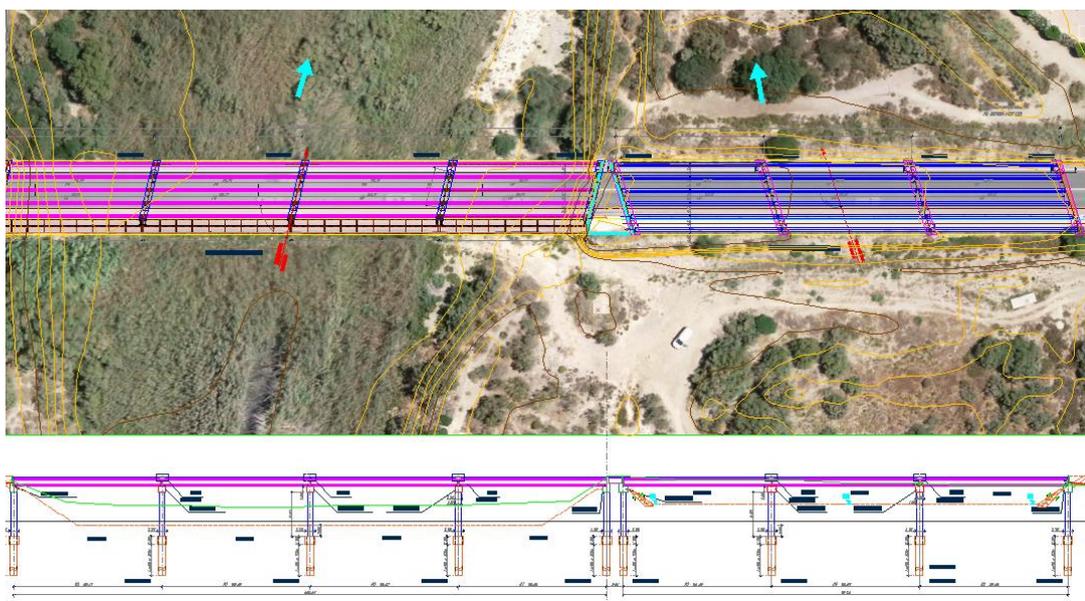


Figura 8. Planta y alzado del puente AL-7107, actual (magenta) y su ampliación (azul)

Antes de la ejecución de esta ampliación deberá explanarse el entorno, retirando el material que conforma el terraplén en el tramo ocupado por esta nueva estructura y excavando el terreno natural para permitir el flujo bajo ella. La cota del terreno bajo la ampliación del puente

será la 3,20 msnm, dejando una altura libre de 3,30 m hasta la cara inferior de las vigas del tablero.

Esta explanación incluye también la eliminación de la mota existente en la margen derecha del cauce, aguas abajo del estribo del puente actual.

En la figura adjunta se representa la explanación prevista (marrón), la ampliación del puente (azul), el puente actual (magenta) y la traza de la mota a eliminar (amarillo).

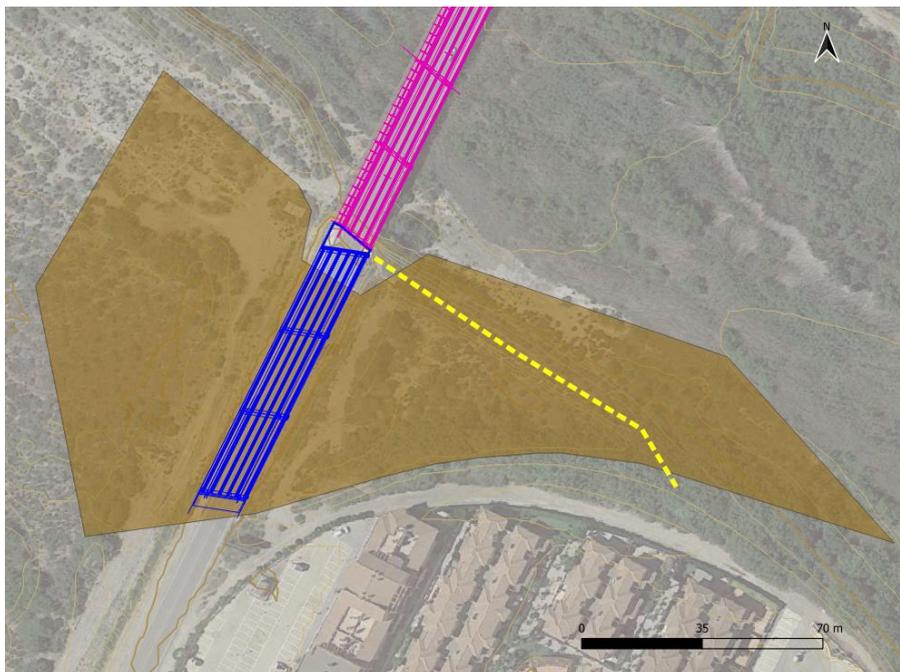


Figura 9. Explanación en el entorno de la ampliación del puente de la AL-7107

El recrecimiento de la carretera AL-7107, necesario para dar continuidad a la rasante, se prolongará a lo largo de 79 m, desde el estribo derecho del puente ampliado. Los primeros 5 metros mantendrá la cota de la rasante del nuevo puente (cota 8,05, aprox.) para, a continuación, descender con una pendiente del 3% hasta su encuentro con la rasante de la carretera actual, sobre la cota 5,80.

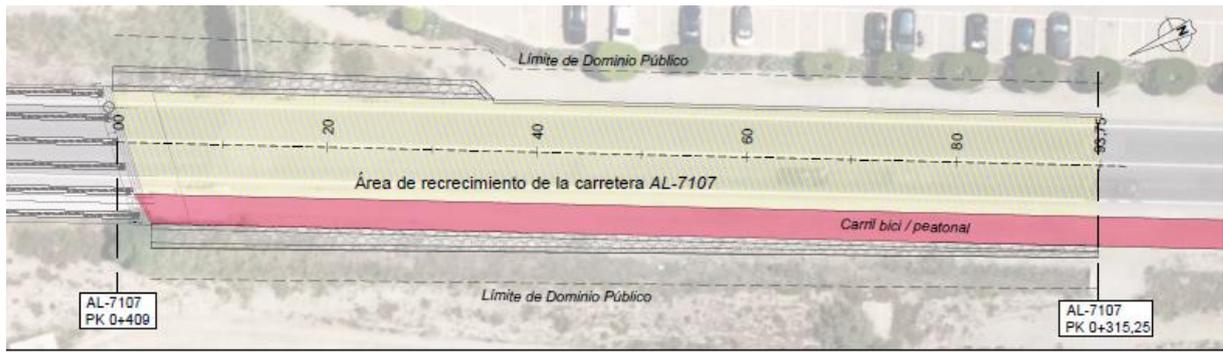


Figura 10. Recrecimiento de la AL-7107

Además de la propia carretera, la anchura de la plataforma incluirá también la extensión del carril bici.

Los parámetros que caracterizan el tráfico en el tramo de carretera AL-7107 son los siguientes:

- Intensidad Media diaria de vehículos pesados:

$$\text{IMD}_p = 324 \text{ veh pesados/carril}$$

- Intensidad Media diaria de vehículos pesados en el año de puesta en servicio (año 2026), considerando una tasa de crecimiento del 1,44% y tomando como referencia los datos del año 2019:

$$\text{IMD}_{pa} = 358 \text{ veh pesados/carril.}$$

- Número de ejes equivalentes (TP): 1.980.076.
- Categoría de tráfico pesado: T2.
- Clasificación térmica de la zona de estudio: ZT3
- Clasificación pluviométrica de la zona de estudio: ZPS.

Para estas condiciones se ha proyectado el cimiento del firme siguiente:



Figura 11. Sección del cimiento del firme proyectada

Para el firme se empleará Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 B (60/70), con la sección siguiente:

- Capa de rodadura 6 cm de AC22 Surf S.
- Capa intermedia 7 cm de AC22 Bin S.
- Capa base 10 cm de AC22 Base G.
- Capa de zahorra artificial caliza de 20 cm de espesor.



Figura 12. Sección del firme sobre la explanada de la AL-7107

Sobre el tablero del puente se ha proyectado el firme siguiente:

- Capa de rodadura 6 cm de AC22 Surf S.
- Capa intermedia 7 cm de AC22 Bin S.

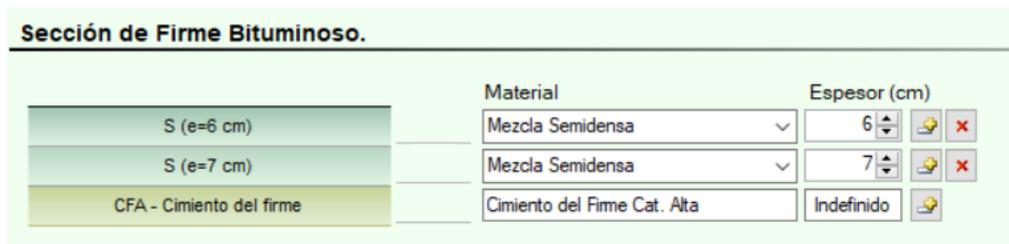


Figura 13. Sección del firme sobre estructura del puente de la AL-7107

Por su parte, el sistema de contención a instalar siguiente:

- Clase: Normal.
- Nivel de contención: N2.
- Índice de severidad: A.
- Tipo: Simple.
- Anchura de trabajo: W2.
- Deflexión dinámica: 0,6 m.

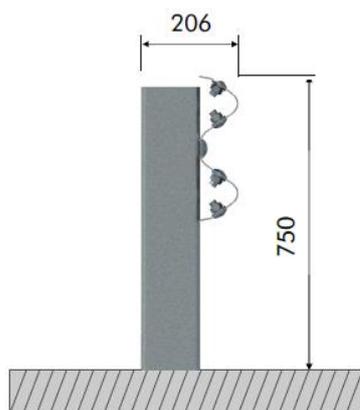


Figura 14. Barrera de seguridad tipo

II.6. MUROS DE PROTECCIÓN DEL NÚCLEO URBANO

Aguas abajo del puente de la AL-7107 el río Antas se encuentra actualmente encauzado con muros de gaviones y motas para proteger de las inundaciones las urbanizaciones ribereñas, que se verían sobrepasadas en caso de las avenidas más extremas, por lo que resulta necesaria su recrecimiento.

Se proyectan sendos muros a levantar sobre la coronación de las motas de ambas márgenes, con la altura suficiente para contener la avenida de 500 años,

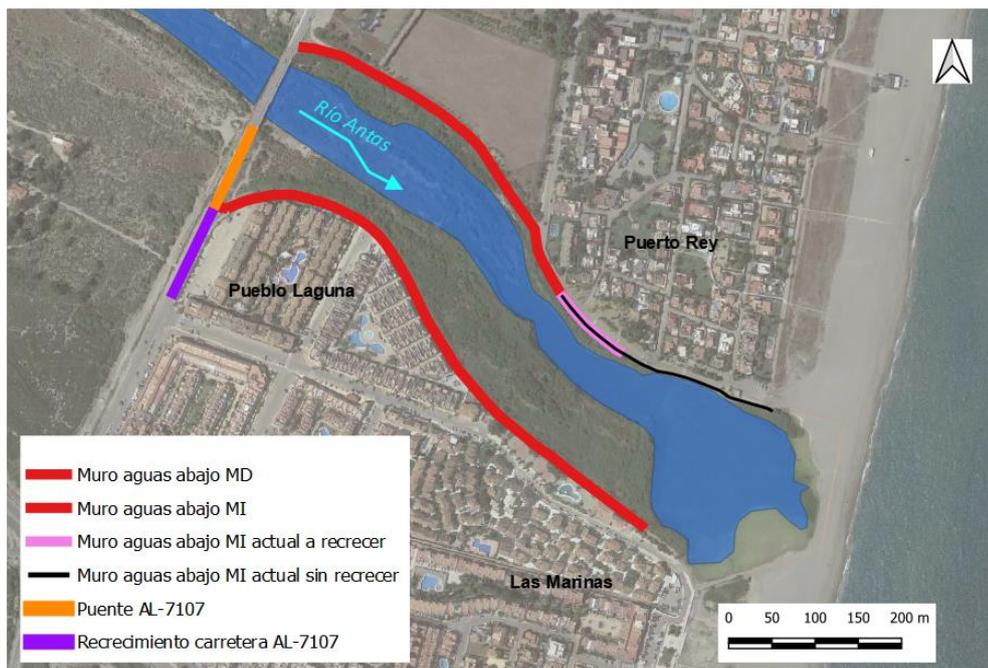


Figura 15. Muros de protección aguas abajo del puente de la AL-7107. Trazado en planta

Los muros se proyectan de hormigón armado, de 0,30 m o 0,40 m de espesor, según el caso, y altura variable para mantener un resguardo seco mínimo de 0,30 m. Para su integración en el entorno, los alzados irán aplacados con piedra natural de la zona. Se han previsto tres secciones tipo de muro según alturas desde el terreno: tipo 1, hasta 0,50 m; tipo 2, entre 0,50 y 1,50 m; y tipo 3, entre 1,50 y 2,50 m.

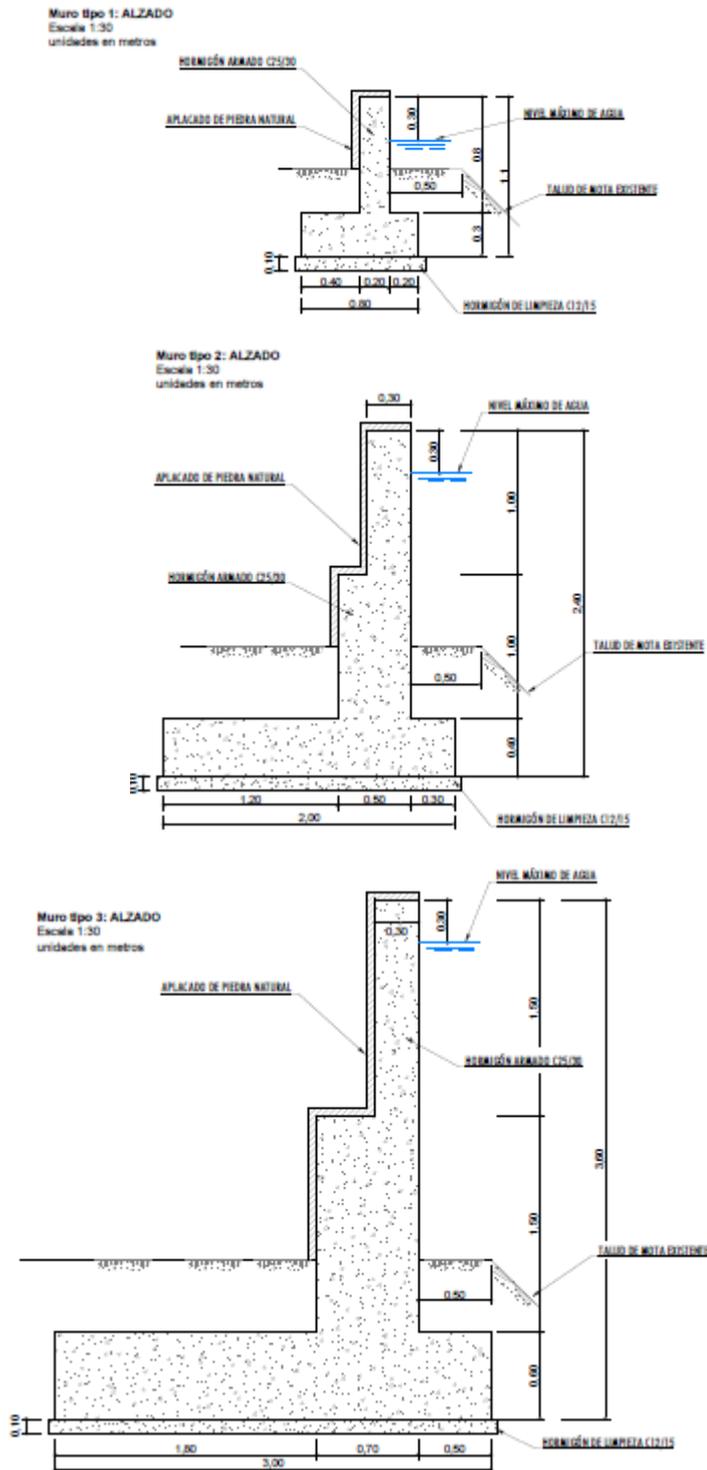


Figura 16. Muros de protección aguas abajo del puente de la AL-7107. Secciones tipo

El muro sobre la mota de la margen derecha parte desde el estribo derecho de la ampliación del puente de AL-7107 y se desarrolla sobre esta mota a lo largo de 510 m -en sus últimos 210 m la mota tiene altura suficiente y no precisa recrecimiento alguno-; la altura de muro es variable, resultando una media de 1,10 m y máxima de 2,35 m.

En la margen izquierda se ejecutará otro muro a lo largo de 440 m, partiendo del estribo izquierdo del puente actual (PK 0+000) hasta llegar al muro de mampostería existente (PK 0+440). La altura media del nuevo muro es de 1,20 m, y máxima de 2,10 m.

El muro existente en esta margen, originariamente de gaviones, se eleva sobre el terreno en sus últimos 280 m una altura variable, con un valor máximo de unos 1,50 m, por lo que debe ser recrecido en sus primeros 90 m entre 1,10 m y 0,10 m, desde el PK 0+440 hasta el PK 0+530. Para este recrecimiento se ha diseñado un muro de hormigón armado, adosado al trasdós del muro de gaviones, tal como muestra la figura adjunta.

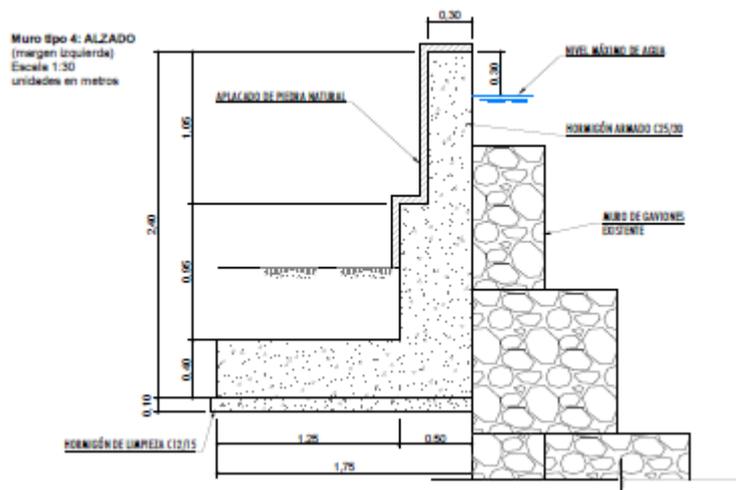


Figura 17. Recrecimiento del muro de gaviones existente en mi. Sección tipo

II.7. INCORPORACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DE LA JARA

La obra de incorporación de los caudales del canal de la Jara se ha dividido en dos tramos:

- El primero (señalado en rojo, en la figura siguiente) se desarrolla a lo largo de los 37 m iniciales desde la salida del marco 2 de la rotonda e incluye la transición de la sección rectangular del marco a la trapezoidal del canal a cielo abierto y el cruce en vado proyectado para mantener la continuidad del camino de servicio que se desarrolla en paralelo a la carretera A-352 y que da acceso a las instalaciones de telefonía existentes.
- El segundo tramo (en anaranjado), se desarrolla en 450 m de longitud, ya en la zona de inundación delimitada por las motas de protección, hasta el río Antas.

En el primer tramo la sección está protegida con una losa de hormigón de 0,35 m, para estabilizar la transición entre la sección rectangular a la salida del marco y la sección trapezoidal.

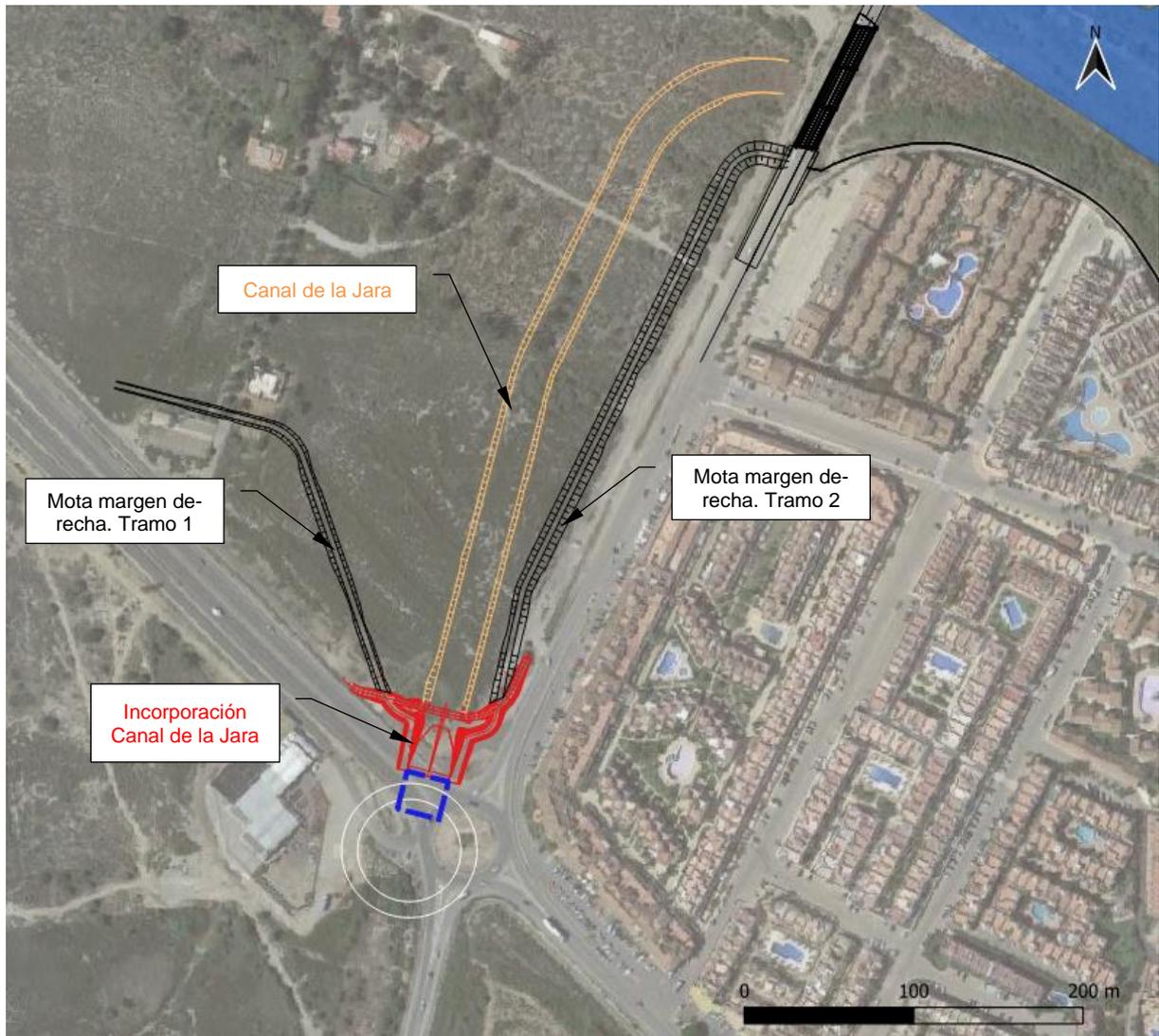


Figura 18. Incorporación del canal de la Jara y mota de la margen derecha

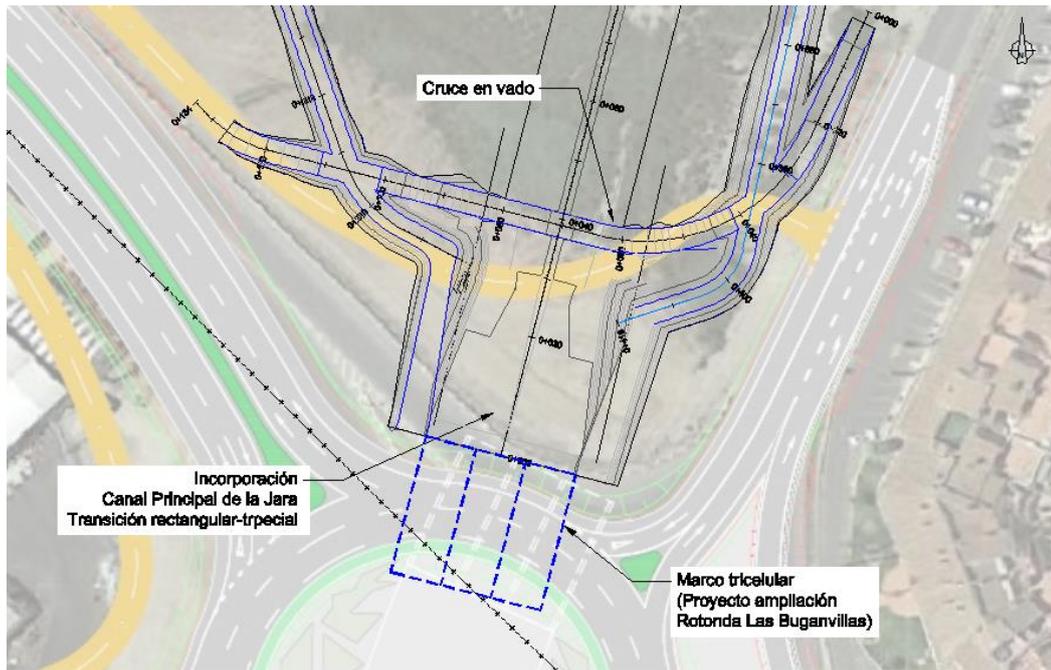


Figura 19. Canal principal de la Jara en la incorporación y cruce en vado

Las secciones tipo en estos tramos mantienen, básicamente, la geometría trapezoidal considerada en los proyectos anteriores del canal principal de la Jara, con una base de 19,70 m y taludes 1,5H:1V, con motas laterales a la cota 7,65 (igual a la cota de coronación de la mota de la margen derecha) en el tramo inicial; también se mantiene en la sección tipo el canal de aguas bajas de 1,40 m de ancho en el centro de la sección.

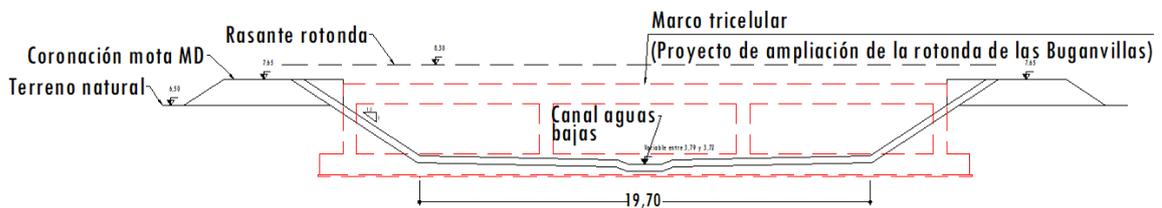


Figura 20. Canal principal de la Jara. Sección tipo de transición en la incorporación

Aguas abajo del vado, la losa de hormigón se limita al canal de aguas bajas, protegiéndose los taludes con escollera.

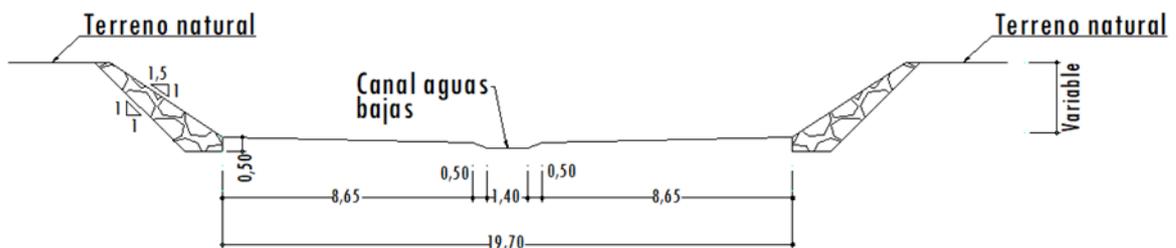


Figura 21. Sección tipo para el canal principal de la Jara

Para evitar que la inundación del río Antas remonte el canal de la Jara y provoque su desbordamiento más aguas arriba, se ha previsto la instalación de compuertas antirretorno tipo clapa a la salida del marco tritelular.

II.8. MURO DE PROTECCIÓN DE LA EDAR DE VERA

Ante el riesgo de inundación que presenta la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Vera, se ha previsto la construcción de un muro perimetral a lo largo de los flancos este y sur del cerramiento de estas instalaciones.

El muro perimetral se colocará paralelo al cerramiento existente, por el lado interno del recinto para evitar afecciones a terceros.

Para mantener libre el acceso de vehículos y peatones, se instalará una compuerta antiinundaciones que se levanta de forma automática en caso de inundación.

La tipología de muro es de hormigón armado, de 0,30 m de espesor y altura variable entre 0,50 y 1,30 m, para mantener un resguardo seco mínimo de 0,30 m.

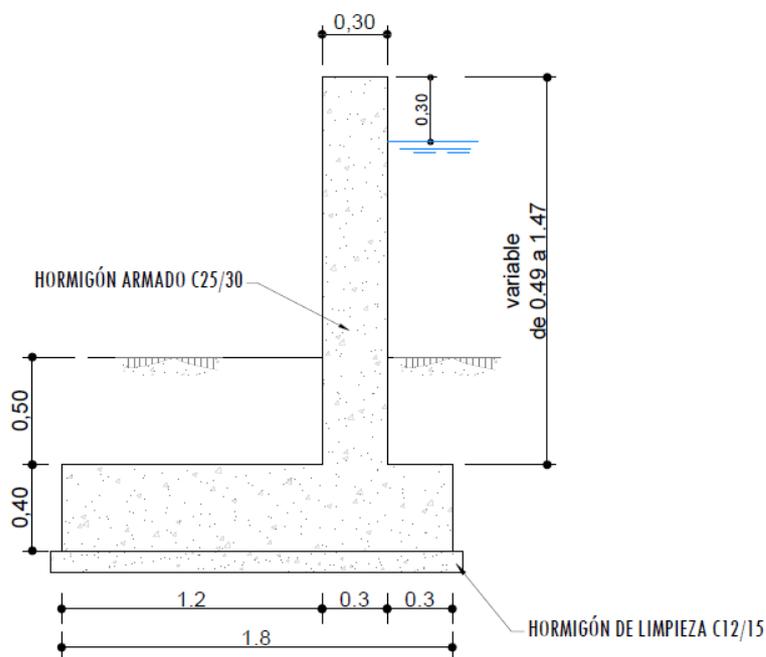


Figura 22. Muro de protección de la EDAR de Vera. Sección tipo

II.9. MOTA DE DEFENSA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE EL PAJARRACO

El objeto de esta actuación es garantizar, ante el riesgo de inundación por el desbordamiento del río Antas, la conservación del yacimiento arqueológico de El Pajarraco.

La figura siguiente representa, en morado, el polígono que delimita este yacimiento y, en negro, la protección prevista.

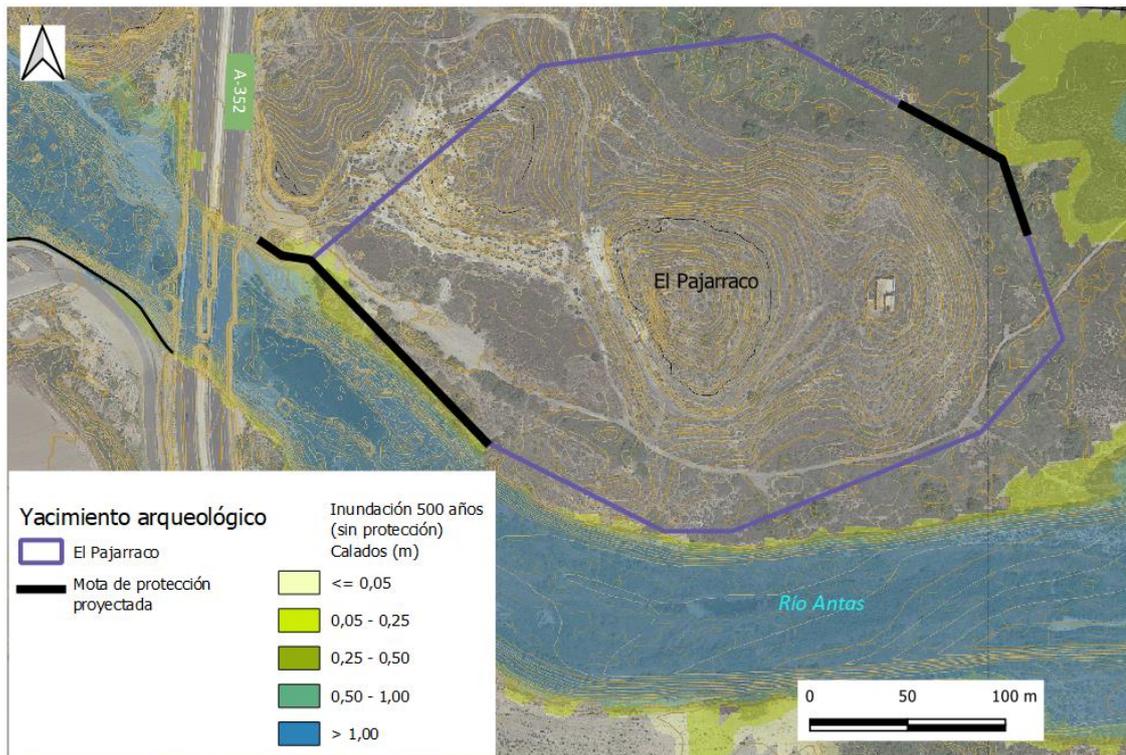


Figura 23. Protección del yacimiento arqueológico de El Pajarraco. Planta

Como medida de protección se ha proyectado una mota de tierras en estos dos flancos, potencialmente inundables del perímetro del citado yacimiento.

Se han previsto dos tramos de mota, uno en el flanco suroeste, de unos 160 m de longitud, y otro en el noreste, de 100 m de longitud, tal como se muestra en la figura.

Con objeto de minimizar el impacto en el subsuelo durante la fase de construcción, esta protección se plantea realizarla con material procedente de préstamo, sobre el terreno natural previamente desbrozado y retirada la tierra vegetal. Se estima suficiente una mota de sección trapezoidal de 0,50 m, tal como se indica a continuación.

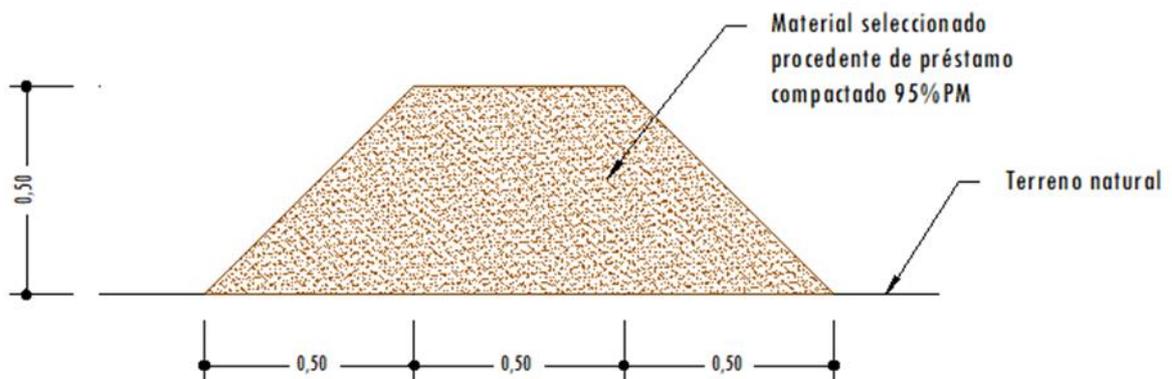


Figura 24. Protección del yacimiento arqueológico de El Pajarraco. Sección tipo

El material para la construcción de esta mota será material de préstamo procedente de cantera, habiéndose estimado un volumen de tierra a aportar de unos 520 m³, aproximadamente.

III. CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

III.1. GENERALIDADES

Los materiales que se empleen en obra deberán reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego y en los distintos documentos que componen el Proyecto.

Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose algunas como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EHE EF-96 RL-88 RC-03.
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

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

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

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

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

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

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas deberán ser sustituidos, sea cual fuere la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el

Contratista con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio del Director de Obra, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque el Director de Obra y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

III.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

III.2.1. Materiales para terraplenes

El material a emplear en cimientos y núcleos de terraplenes será suelo seleccionado que se obtendrá de yacimiento granular o cantera. Cumplirá las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103-204.
- 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 ($D_{max} \# 100 \text{ mm}$).
- 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 ($< 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($< 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($< 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103 103.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103 104.
- La densidad máxima del ensayo de Proctor Normal no será inferior a uno con setenta y cinco (1,75) toneladas por metro cúbico.
- El índice CBR será mayor que cinco ($CBR > 5$).
- El cimiento y núcleo de los terraplenes puede ser sustituido por pedraplenes, aplicándole el mismo precio unitario a ambos. En caso de que se ejecuten pedraplenes los materiales habrán de cumplir las especificaciones del Artículo 331 del PG-3.
- El material a emplear en los cincuenta (50) cm de coronación de los terraplenes y de la explanación de desmontes, será suelo seleccionado que se obtendrá de las excavaciones o de los préstamos que se definan. Cumplirán las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($< 1\%$).
 - Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($< 0,2\%$).
 - Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100 \text{ mm}$)
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($< 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($< 35\%$).
 - Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).
 - Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

- La densidad máxima del ensayo Proctor Normal no será inferior a uno con ochenta (1,80) toneladas por metro cúbico.
- El índice CBR será mayor de cinco ($CBR > 5$) y no presentará hinchamiento.

III.2.2. Materiales a emplear en rellenos

Los materiales a emplear en los rellenos se clasifican en función de su origen de la siguiente forma:

- **Materiales procedentes de la excavación:** se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.
- **Material seleccionado procedente de la excavación:** son aquellos materiales procedentes de la excavación que, tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

El material utilizado en los rellenos será el especificado en los Planos (materiales procedentes de las excavaciones, zahorras, arena, pedraplenes o suelos seleccionados) o en su caso el que indique el Director de Obra. Todos los rellenos localizados en obras de fábrica serán compactados hasta un grado igual o superior al de los terrenos circundantes, llegando como mínimo a una densidad de $1,80 \text{ t/m}^3$ en el ensayo Proctor Normal.

III.3. CAPAS GRANULARES. ZAHORRAS

III.3.1. Definición y empleo

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

La zahorra a emplear en las bases granulares (carretera AL-7107, cimientos de bloques de gaviones y obras de fábrica), será roca silíceo procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o del machaqueo del rechazo obtenido en una estación de clasificación de áridos rodados, en cuyo caso deberá obtener como mínimo un setenta y cinco (75%) por ciento, en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fractura.

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

III.3.2. Granulometría

La curva granulométrica de la zahorra artificial se ajustará al huso ZA especificado en el Artículo 510 del PG-3, tabla 510.4. El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (35). Las pérdidas del árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%), o al veinticuatro por ciento (24%), en peso, respectivamente.

III.3.3. Forma

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($FI < 35$).

III.3.4. Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

III.3.5. Limpieza

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

III.3.6. Plasticidad

El material será “no plástico” según las Normas NLT 105/98 y 106/98.

III.3.7. Fabricación y transporte

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. La instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

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.

III.4. ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN

III.4.1. Definición

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final de la excavación en suelos o en rocas blandas con el fin de protegerlos contra la erosión de las corrientes de agua, del viento, del oleaje o de la lluvia intensa.

Los materiales se extraerán de las excavaciones en macizo rocoso cuyas discontinuidades naturales estén adecuadamente espaciadas para que los productos de las voladuras tengan

la suficiente proporción de fragmentos de los tamaños mínimos exigidos posteriormente y que la roca en sí misma tenga las propiedades físicas y mecánicas especificadas a continuación.

En el proyecto se aplican en elementos de drenaje o protección fluvial, en contrafuertes drenantes y para cimentación de muros y otras estructuras y tiene la siguiente tipología:

- Escollera colocada de 400/800 kg/ud.

III.4.2. Materiales

III.4.2.1. Calidad de la roca

La calidad mínima de la roca, en cuanto a densidad, tenacidad y resistencia a la meteorización, se definen en este PTP de acuerdo con las circunstancias concretas de la obra, tales como la climatología y la profundidad del relleno, las condiciones de exposición a la intemperie, los ciclos alternativos de humedad-sequedad, la erosión de la corriente del agua y la acción del oleaje.

La piedra a utilizar en las escolleras será caliza o ígnea no meteorizable por la exposición al agua o a la intemperie que haya sido aceptada por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos ó maquinaria en su extracción y manipulación. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

III.4.2.2. Características físicas y mecánicas de la roca

Las características físicas y mecánicas de la roca a emplear en la escollera de protección son las que se indican en la tabla siguiente, con algunos límites que, salvo en casos justificados, deberán cumplirse.

Tabla 1. Características de las rocas para escolleras		
Característica	Límite	Norma de ensayo
Densidad de las partículas saturadas y superficialmente secas	Mín 2,5 t/m ³	NLT 153
Absorción de agua	Máx. 3%	NLT 153
Pérdida en ensayo de Los Ángeles	Máx. 50%	UNE 83116
Resistencia a la compresión	Mín 80 MPa	
Pérdida de peso después de cinco ciclos de inmersión en sulfato sódico ¹	Máx. 12%	UNE 7136
Heladicidad (cinco ciclos hielo-deshielo) ²		ASTM C 666

¹ Características indicadas en los casos de escollera gruesa expuesta a heladas.

La densidad de los bloques de escollera será de dos con cincuenta ($2,50 \text{ t/m}^3$) como mínimo, con una tolerancia en menos de quince centésimas (0,15). El peso de las piedras estará comprendido entre 400 y 800 kg/ud.

Antes de su empleo se procederá a la ejecución de los ensayos necesarios para garantizar la calidad de la escollera, debiendo contar, en cualquier caso, con la aprobación del Director de Obra.

III.4.2.3. Forma de las partículas y granulometría

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas, de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a 1/3 de su dimensión máxima, quedando excluidas, por tanto, las lajas.

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- La escollera se apoyará sobre una capa de base que sirva de asiento de la capa de protección y de transición entre ésta y el material subyacente. La capa de base deberá ser más permeable que el material subyacente, e impedirá la fuga de los elementos finos de éste a través de ella. A su vez los finos de la capa de base no deberán poder pasar a través del escollerado; esta última condición puede obligar a ejecutar la base en varias capas diferentes.
- Si el material subyacente a la escollera fuera de baja plasticidad, se exigirán las siguientes condiciones de filtro al material base:
 - $D_{15 B} > 5 D_{15 M}$
 - $D_{15 B} > 5 D_{85 M}$
 - $D_{85 B} > 0,5 D_{15 E}$

Siendo D_x el tamaño que corresponde a la abertura del tamiz por el que pasa el tanto por ciento x de material, en peso; las letras en los subíndices significan:

- B = material de la capa de base.
- M = Material subyacente a la base.
- E = Material del escollerado.

Si el material subyacente, aunque sea arcilloso, fuese resistente a la erosión, solamente tendrá que cumplirse la última condición del párrafo anterior.

III.5. FÁBRICA DE GAVIONES

III.5.1. Definición

- **Gavión.** Envolvente o caja metálica, con forma de prisma de base rectangular fabricada con un enrejado de malla de triple torsión de alambre de acero galvanizado, rellena de piedras.
- **Fábrica de gaviones.** La constituida por gaviones convenientemente colocados y enlazados para constituir una obra de defensa o sostenimiento.

En el proyecto se utilizan como a muros de protección o de contención de tierras.

III.5.2. Enrejado metálico

Los gaviones metálicos estarán fabricados por un enrejado de malla de triple torsión construido con alambre de acero galvanizado de resistencia a tracción comprendida entre cuatrocientos veinte megapascales (420 MPa) y quinientos cincuenta megapascales (550 MPa) según UNE 36730.

Las aperturas de la malla no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

El diámetro mínimo aceptado del alambre galvanizado no protegido será de dos milímetros (2 mm).

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido obtenido por procedimiento electrolítico, que deberá contener como mínimo un noventa y nueve con noventa y cinco por ciento (99,95%) en peso de zinc. El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos cuarenta gramos por metro cuadrado (240 g/m²) y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de treinta milímetros (30 mm) del extremo final del alambre tejido, tres (3) inmersiones de un (1) minuto la primera, un (1) minuto la segunda y de medio (1/2) minuto la tercera, en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en UNE 7183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20%) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5%) en el calibre del alambre después de tejido. Asimismo, podrán utilizarse como aristas y bordes de los gaviones, alambres de acero galvanizado reforzados mediante plastificado por extrusión de policloruro de vinilo siempre que cumplan con los requisitos especificados en este apartado y en UNE 36730.

III.5.3. Piedras

La piedra a emplear en el relleno de gaviones será natural o procedente de machaqueo. No deberá contener en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y de la intemperie.

Las piedras serán de forma regular tendrán tamaños cuyas longitudes de aristas estarán comprendidas en el intervalo de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm), debiendo el material estar razonablemente graduado entre ambos límites.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

La capacidad de absorción de agua deberá ser inferior al dos por ciento (2%) en peso determinado según UNE 83134.

III.5.4. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los gaviones metálicos serán las señaladas en los Planos.

En todo caso, una vez montados y rellenos, tendrán forma regular sin alabeos ni deformaciones.

III.6. GEOTEXTIL

III.6.1. Definición

Se denominan geotextiles a los productos fabriles de dimensión laminar, de resistencia y durabilidad adecuada empleados en obra para conseguir efectos de filtro, drenantes, impermeabilizantes, de protección a elementos punzantes o de confinamiento y distribución de cargas.

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en la Norma UNE-EN ISO 10318:2006, así como en los artículos 290 y 422 del PG-3.

En el proyecto se utilizan como elemento de separación entre capas de diferente granulometría, así como con función de filtro en sistemas de drenaje, siempre asociado a muros de gaviones o a motas en tierras.

III.6.2. Materiales

El geotextil estará fabricado a partir de filamentos continuos de poliéster ligados por un procedimiento mecánico, sin adición de ligantes químicos.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. Dicha masa y el espesor del geotextil se medirán según la norma UNE 1849-2, debiendo alcanzar los valores mínimos que se especifican a continuación:

- Resistencia a la tracción longitudinal de más de 18,5 kn/m.
- Resistencia a la tracción transversal de más de 17,7 kn/m.
- Elongación longitudinal en rotura de más de 60%.
- Elongación transversal en rotura de más del 60%.
- Punzonamiento estático (CBR) de más de 3020 N.
- Perforación dinámica (caída cono) de menos de 13 mm.
- Permeabilidad al agua de más de $7,3 \cdot 10^{-6}$ m²/s.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Referencia del albarán de suministro.
- Fecha de fabricación.
- Número de rollos colocados, identificación y ubicación de los mismos y fecha de instalación.

III.7. CHAPADO CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL

III.7.1. Definición

Las piezas de piedra natural para enlosados y revestimientos son losas, peldaños y placas de piedra natural utilizados en pavimentos, escaleras y chapados de edificios y obras de fábrica.

En el proyecto se utilizan placas de granito para revestimiento de los muros de protección del tramo urbano, hasta 3 m de altura, por ambos márgenes del río Antas.

- Las piedras, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:
 - De grano muy fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre 0,2 y 0,4 mm.
 - De grano fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre 1 y 2 mm.
 - De grano grueso. Cuando su diámetro esté comprendido entre 2 y 4 mm.
 - De grano muy grueso. Cuando su diámetro sea superior a 4 mm.
- Las piedras, con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:
 - Piedras blandas. Aquéllas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.
 - Piedras semiduras. Aquéllas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.
 - Piedras duras. Aquéllas que exigen el empleo de sierra de arena.
 - Piedras muy duras. Las que exigen el empleo de sierras de carburo o análogas.

III.7.2. Condiciones generales

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferible las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, lanchones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida de 0,045 de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labra lisa y moldeado. En casos determinados podrá el Director exigir que reúnan condiciones especiales para la labra de adorno y para su pulimento.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

Se exigirá la presentación de muestras, debiendo ser éstas en número de cuatro y con las condiciones siguientes: una de un decímetro cúbico (1 dm³), labrada en la forma más aproximada a la que haya de emplearse; dos muestras sin labra, que serán cubos de veinte (20) y cuarenta (40) centímetros de lado, respectivamente, y, por último, otra muestra sin labra, de dimensiones 0,20 x 0,30 x 1,00 m.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen visual de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

III.7.3. Condiciones específicas

Las piedras de granito serán, preferiblemente, de color gris azulado, o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferibles los granitos de grano regular no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico ($2,6 \text{ kg/dm}^3$) según la norma de ensayo UNE 7067.

La resistencia a la compresión será, como mínimo, de 50 MPa (510 kp/cm^2) como carga de rotura y según la clase y procedencia del granito, debiendo rechazarse en general aquéllas que presenten cargas de rotura inferiores. Se aplicará la norma de ensayo UNE 7068.

III.8. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Con carácter general se ajustarán a las prescripciones impuestas en el artículo 30 del Código Estructural. En cualquier caso, los áridos han de cumplir las condiciones mínimas que se indican a continuación.

III.8.1. Requisitos físico-mecánicos

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-2 (ensayo de Los Ángeles): ≤ 40 (Categoría LA40).
- Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6: $\leq 5 \%$.

Un resumen de las limitaciones de carácter cuantitativo se recoge en la Tabla 2, transcripción de la tabla 30.6. del Código Estructural:

Tabla 2. Árido para hormigones. Requisitos físico-mecánicos		
Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima (%) del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Absorción de agua %. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-6.	5	5
Resistencia a la fragmentación del árido grueso. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-2.		40
Pérdida de peso % con cinco ciclos de sulfato magnésico. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1367-2.		18

III.8.2. Materias extrañas

La cantidad de sustancias extrañas perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites que se indican en la Tabla 3, transcrita de la tabla 30.7 del Código Estructural:

Tabla 3. Árido para hormigones. Requisitos químicos		
Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima (%) del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE-EN 1744-1.	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE-EN 1744-1.	0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE-EN 1744-1.	0,05	0,05

Los áridos, tanto gruesos como finos, estarán exentos de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis del cemento, efectuándose la determinación según el método de ensayo UNE 7.137.

La proporción de materia orgánica que puede tolerarse en los áridos finos es la que hace que toda la muestra ensayada con arreglo al método de ensayo UNE 7.082 no produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

III.8.3. Humedad

La humedad libre contenida en los áridos, cuando éstos van a ser empleados, será menor que el siete por ciento (7%) en peso en los finos y menor que el 4% en los gruesos. El Director de Obrapodrá aumentar los límites citados siempre que las instalaciones de fabricación del hormigón estén equipadas con dispositivos que corrijan la dosificación, de acuerdo con la humedad de los áridos tanto en su valor absoluto como en las oscilaciones diarias, y se compruebe su correcto funcionamiento y la regularidad en la consistencia exigida al hormigón.

III.8.4. Características mecánicas y físicas

Las resistencias a compresión, esfuerzos cortantes, choque, desgaste, heladicidad, etc., de los áridos habrán de ser iguales o mejores que las exigidas para el hormigón.

En los casos dudosos se deberán realizar ensayos directamente sobre los áridos, y en particular:

- Determinación del coeficiente de calidad con la máquina de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/91.
- Resistencia frente a la helada mediante la prueba con sulfato sódico o sulfato magnésico. Los áridos no tendrán una pérdida de peso superior al 10 o al 15 por 100, para las arenas y al 12 o al 18 por 100, para las gravas, al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136. Los áridos que no pasen satisfactoriamente estas pruebas pueden ser aceptados con la condición de que el hormigón, hecho conforme a la composición prevista y usando los áridos en cuestión, dé resultados satisfactorios, después de ser expuesto a un número apropiado de ciclos de congelación y deshielo.

Después de la prueba de heladicidad, el hormigón debe tener una resistencia a la compresión que no sea menor del 75 por 100 de la conseguida por un hormigón similar no sometido a dicha prueba. El cemento usado en estos ensayos de áridos debe tener una composición tal que lo haga adecuado para la fabricación de hormigón resistente a la helada.

El coeficiente volumétrico total global (Normas UNE-AENOR) de los áridos será como mínimo 0,15.

Las partículas lajosas y alargadas no deben sobrepasar el 15 por 100 en peso de los áridos gruesos de grava o piedra partida. Esta limitación se establece para hormigón en cualquier parte de la estructura. Las partículas lajosas y alargadas se definen como aquellas en las que la relación entre la máxima y mínima dimensión excede de 5:1.

La densidad aparente de cada grano del árido grueso para el hormigón de cualquier zona de la estructura, no debe ser menor de 2,5. Los de menor densidad solo podrán ser aceptados después de un análisis técnico y económico apropiado.

III.8.5. Limitación de tamaños

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen. En cualquier caso, el tamaño máximo del árido grueso no debe sobrepasar un cuarto (1/4) de la menor dimensión de la estructura hormigonada, ni a los dos tercios (2/3) de la menor distancia libre entre las "barras de la armadura". Si la última condición obliga a emplear un tamaño máximo de árido demasiado pequeño, se puede emplear un tamaño mayor a condición de que la mezcla de hormigón tenga una buena manejabilidad.

Se determinará previamente, mediante ensayos, cuales son para los áridos que se empleen, sus porcentajes más adecuados en la mezcla para lograr las máximas densidades y resistencia en el hormigón, empleando la mínima cantidad posible del cemento.

Se tendrá en cuenta que las propiedades del hormigón resultante dependen primordialmente de la granulometría y dosificación de los tamaños finos (arenas). En caso necesario se emplearán las adiciones convenientes con el fin de garantizar una buena calidad del hormigón empleado.

Los áridos se clasificarán en cuatro tamaños (dos gruesos y dos arenas). Los tamaños serán los siguientes:

40/20 mm 20-5 mm 5-2 mm 2-0* mm

La granulometría de las arenas no tendrá discontinuidades y deberá ajustarse entre los límites definidos en la siguiente tabla:

Tabla 4. Granulometría de las arenas			
Arena fina (0-2 mm)		Arena gruesa (2-5 mm)	
Tamiz nº	% que pasa	Tamiz nº	% que pasa
200	0 – 5	12	0
100	5 – 25	10	5 – 40
80	10 – 30	8	20 – 60
70	15 – 35	4	95 – 100
60	20 – 45	1/4"	100
50	25 – 45	-	-
40	40 – 60	-	-
30	45 – 65	-	-
20	65 – 85	-	-
12	80 – 95	-	-
10	90 – 100	-	-
8	100	-	-

Todas las condiciones impuestas en este párrafo se establecen para muestras tomadas en los silos de la planta de hormigonado.

El Contratista se obliga a prever las disposiciones necesarias para la toma de muestras en el punto señalado, así como en otros puntos que se crea conveniente.

Cada una de las clases de áridos no contendrá más del diez por ciento (10%) de partículas de tamaño inferior, ni de un cinco por ciento (5%) de tamaño superior a los límites nominales de la clase correspondiente.

Los tamaños de los áridos no deben tener un D/d menor que 1,4.

El Director de Obra podrá suavizar o modificar alguna de las condiciones señaladas anteriormente, cuando estime que puede hacerse sin mengua de la calidad exigida.

III.9. CEMENTO

El conglomerante a emplear en la confección de hormigones y morteros será cemento Portland con adición de puzolanas.

Contendrá una fracción fina (inferior a 0,2 mm) de al menos el 10% en peso.

III.9.1. Tipo

Para la fabricación de los hormigones definidos en el presente proyecto se utilizarán cementos CEM II/A (en cimentaciones MR, SR o SRC) que es un portland sin aditivos con resistencias iniciales normales y de resistencia 52,5 MPa, según la nomenclatura del Anejo I de la Instrucción RC-16. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características exigidas en este Pliego.

Además de las condiciones que fija el RD 256/2016, de 10 junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos RC-16, y el artículo 28 del Código Estructural, éstos cumplirán preceptivamente las condiciones que se exponen a continuación.

III.9.2. Estabilidad de volumen

La expansión en la prueba de autoclave habrá de ser inferior al siete por mil (7‰). La expansión por las agujas de Le Chatelier en el momento de su empleo será inferior a diez milímetros (10 mm).

III.9.3. Cal libre

El contenido de cal total en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico) determinado según el método de ensayo UNE 7.251, deberá ser inferior al 1,2 por 100 del peso total.

III.9.4. Temperatura

La temperatura del cemento a su llegada a la obra no será superior a sesenta grados centígrados (60°C), ni en el momento de su empleo a cincuenta grados centígrados (50°C).

III.9.5. Regularidad

El cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de las obras. No deberá presentar variaciones en su resistencia a la rotura a compresión a los veintiocho (28) días superiores al ocho por ciento (8%) de la desviación media cuadrática relativa calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$e = \frac{\sqrt{\frac{(R_i - R_m)^2}{N-1}}}{R_m} \times 100$$

- e = desviación media cuadrática relativa
- R_m = resistencia media (aritmética)
- R_i = resistencia individual de cada probeta
- N = número de probetas ensayadas

El cemento tendrá las garantías de producción y las características que para la obtención del distintivo "DISCAL" regula la orden de 31 de diciembre de 1965 (B.O.E. de 14 de enero de 1966), comprobadas en Laboratorio de Obra.

III.9.6. Cambio del tipo de cemento

El Director de Obra podrá ordenar el empleo de otros tipos de cemento, aunque no cumplan alguna de las condiciones anteriores, siempre que se compruebe que, además de las características de idoneidad requeridas por la normativa vigente, dan las resistencias previstas en

este Pliego. En ningún caso se incrementará el precio de los hormigones, debido a un cambio en el tipo de cemento.

III.9.7. Transporte y almacenamiento

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

Los silos tendrán capacidad suficiente para que puedan hacerse los ensayos más importantes antes de proceder a su empleo. Dispondrán asimismo de termómetros que permitan conocer la temperatura del cemento en el momento de su empleo. En ningún caso el cemento estará almacenado durante un período superior a tres meses.

III.9.8. Ensayos de recepción

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente "RD 256/2016, de 10 junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos RC-16".

Todos los ensayos relativos al cemento se realizarán de acuerdo con las normas establecidas en la vigente RC-16, con la frecuencia que el Director de Obra estime conveniente.

III.9.9. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el RC-16. Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (RC-16).
 - Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el RC-16.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el RC-16.
- Cada 500 toneladas o cantidad mayor la Dirección de la Obra lo considera oportuno, los siguientes ensayos:
 - Un ensayo de finura del molido (RC-16).
 - Un ensayo de peso específico real (RC-16).
 - Una determinación de principio fin de fraguado (RC-16).
 - Un ensayo de expansión en autoclave (RC-16).
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (RC-16).
 - Un ensayo del índice de puzolanidad (RC-16) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En las obras de hormigón susceptible de entrar en contacto con aguas con potencial contenido en sulfuros, se utilizarán cementos de tipo SR (sulfuro resistente).

Los acopios en obra se almacenarán en lugar seco, a cubierto de los agentes atmosféricos, bien ventilados y provistos de medios adecuados para evitar la absorción de humedad. En el caso de que haya que apilar sacos, no excederá de 12 sacos en cada pila.

III.10. AGUA

El agua de amasado de morteros y hormigones cumplirá las especificaciones del artículo 29 del vigente Código Estructural.

Se rechazarán las que no cumplan una o varias de las siguientes características:

Característica del agua	Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.	≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO_4^{2-} .	$\leq 1 \text{ g/l}$	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO_4^{2-} .	$\leq 5 \text{ g/l}$	UNE 83956
Ion cloruro	$\leq 2 \text{ g/l}$	UNE 83958
Álcalis, expresado en $\text{Na}_2\text{O}_{\text{equiv}}$ ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$).	$\leq 1,5 \text{ g/l}$	Fotometría de llama
Sustancias disueltas.	$\leq 15 \text{ g/l}$	UNE 83957
Hidratos de carbono.	$= 0 \text{ g/l}$	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.	$\leq 15 \text{ g/l}$	UNE 83960

III.11. 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 resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

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

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

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE-EN 10080.

III.11.1. Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el artículo 34 del vigente Código Estructural, así como en la UNE 36068 y UNE 36065.

El límite elástico característico del acero será B 500 S, de límite elástico $\geq 500 \text{ N/mm}^2$ y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

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.

III.11.2. Armaduras pasivas

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, ferrallas elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Los redondos para armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial estirado en frío. Deberán cumplir el artículo 35 del Código Estructural.

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

Las barras no presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

En obra se ejecutará el ensayo de plegado que prescribe el vigente Código Estructural.

Las características del acero serán las siguientes:

- Tipo B-500 S.
- Resistencia a tracción superior en, al menos, un diez por ciento (10%) al límite elástico aparente o convencional del acero.
- Límite elástico aparente o convencional mínimo: 500 N/mm² (quinientos).
- Carga unitaria en rotura mínima: 550 N/mm² (quinientos cincuenta).
- Alargamiento de rotura mínimo: 12% (doce por ciento).

III.11.3. Alambres de atado de armaduras

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura a tracción de trescientos cincuenta (350) N/mm² y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez (10) toneladas o fracción.

Los ensayos de tracción se realizarán según la norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de diez (10) toneladas o fracción.

Por cada lote de diez (10) toneladas o fracción, y por cada diámetro, se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 36831:1997. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

III.12. JUNTAS DE SELLADO

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

Los lugares de colocación serán donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra.

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales se emplearán bandas elásticas de PVC las cuales han de permitir movimientos diferenciales estructurales de los distintos elementos.

Según la funcionalidad de la estructura, las juntas se requieren que resulten estancas, por lo que será necesaria la intercalación entre los dos elementos adyacentes de un elemento que garantice la movilidad relativa a la vez de la estanqueidad, además del elemento de cerrado de la propia junta.

Las bandas de PVC expuestas a presión hidrostática serán de 320 mm de anchura y 4,5 mm de espesor, colocada a tope, en el interior del elemento estructural.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción 120 kp/cm².
- Alargamiento a la rotura 300%.
- La banda deberá resistir una temperatura de 250 °C sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53519.
- Resistencia a la tracción: UNE 53064.

III.13. BETUNES ASFÁLTICOS

III.13.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

III.13.2. Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

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

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados

de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ($\pm 10^{\circ}\text{C}$).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

III.13.3. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

III.13.4. Control de calidad

III.13.4.1. Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

III.13.4.2. Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

III.14. EMULSIONES BITUMINOSAS

III.14.1. Definición y condiciones

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante. Se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG-3 siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir:

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- F se incorpora un contenido de fluidificante superior al 3%.
- Crotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- IMP riego de imprimación.

III.14.2. Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

III.14.3. Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

III.14.4. Control de calidad

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra con los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

La otra muestra se conservará durante, al menos, quince días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

III.15. MARCAS VIALES

III.15.1. Definición

Se considera una marca vial a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

En el proyecto se aplican a las obras de ampliación del puente y el recrecimiento de la carretera AL-7107 y se refieren a marcas viales longitudinales en calzada y a marcas viales transversales para paso de peatones y para paso de ciclistas:

- Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, de 10 cm de ancho sin resaltes.
- Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes.

- Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho sin resaltes.
- Resalte en símbolos y cebreados, tipo II (RR), de pintura blanca reflectante plástica en frío.
- Banda transversal de alerta de 0,50 m de ancho, con resaltes de 100x50x10 mm, realizada con pintura plástica en frío con microesferas de vidrio.

III.15.2. Materiales

El material base podrá estar constituido por pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

Deberán cumplir los requisitos de la tabla 700.2a que recoge el PG-3, en cumplimiento de la norma UNE-EN 1436.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial. La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1 del PG-3.

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3 del PG-3.

III.16. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

III.16.1. Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas.

Las señales y carteles tienen que ser percibidos desde un vehículo en movimiento por lo que tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

En el proyecto se aplican a las obras de ampliación del puente y el recrecimiento de la carretera AL-7107 y son las siguientes:

- Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado.
- Señal cuadrada de 90 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado.

- Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado.
- Panel en lamas de acero galvanizado retrorreflectante clase RA3.
- Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase RA3.

III.16.2. Materiales

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

El material retrorreflectante será de clase RA3 por lo que se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

III.17. BARRERAS DE SEGURIDAD Y BARANDILLAS

III.17.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretilos son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Las barreras de seguridad y pretilos se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

En el proyecto se aplican a las obras de ampliación del puente y el recrecimiento de la carretera AL-7107 y tiene la siguiente tipología:

- Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,60 m o inferior, índice de severidad A.

III.17.2. Materiales

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE según establece la norma

UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

III.18. TUBOS DE CHAPA DE ACERO SOLDADA

III.18.1. Definiciones

Tubos de acero soldado son los obtenidos a partir de bandas laminadas de acero, fabricados por soldadura longitudinal o helicoidal.

- Diámetro nominal (DN). Número convencional de designación, declarado por el fabricante, que sirve para clasificar los tubos por dimensiones. Corresponde aproximadamente al diámetro interior del tubo, expresado en milímetros.
- Longitud total. Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo, que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo. La longitud de los tubos es de 16 m.
- Longitud útil. Longitud total del tubo menos la longitud de entrega en los tubos con unión de enchufe. Es igual a la longitud total en los tubos con bridas y en los de unión tubular.
- Espesor nominal. Espesor de pared declarado por el fabricante.
- Presión de rotura (Pr). Presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión de rotura a tracción mínima garantizada, f_s , del material de que está fabricado. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Pr = 2 \cdot e \cdot f_s / D$$

donde:

- Pr = presión de rotura, en kp/mm^2
- e = espesor de la pared del tubo, en mm
- D = diámetro interior, en mm
- f_s = tensión de rotura a tracción mínima garantizada por el fabricante en kp/mm^2 .
- Presión máxima de trabajo (Pt). Es la máxima presión hidráulica interior a la que puede estar sometido el tubo en servicio.
- Presión normalizada (Pn), también llamada presión de timbre en los tubos fabricados en serie es la presión con arreglo a la cual se clasifican los tubos, se prueban y se timbran. En todos los casos será, como mínimo, el doble de la presión máxima de trabajo.

III.18.2. Condiciones generales

III.18.2.1. Características de los tubos

El diámetro nominal (DN) de los tubos que se emplean en la obra es de 914 mm.

En los tubos empleados el espesor nominal es de 8 mm. Este espesor real es el resultado del cálculo, habida cuenta de la combinación de presión interior y cargas exteriores, o de las deformaciones máximas admisibles, en su caso.

III.18.2.2. Marcado

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

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

III.18.2.3. Materiales

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será de calidad S 275 JR ó inoxidable AISI 316, según el caso.

Las características mecánicas y composición química, a garantizar para el acero serán las que se indican a continuación:

- Resistencia a tracción: 37 a 45 kp/mm²
- Alargamiento de rotura mínimo: 25%
- Contenido en Manganeso: 1%
- Contenido máximo de Fósforo: 0,03%
- Contenido máximo de Azufre: 0,03%

En el ensayo de resiliencia, el valor medio de tres probetas será superior a 5 kp.m/cm², permitiéndose que en sólo una de ellas se obtenga un valor comprendido entre 5 y 4 kp.m/cm² y ninguna por debajo de este último.

Las chapas o bandas que se utilicen para la construcción de los tubos serán suministradas al fabricante de los mismos, acompañadas de la correspondiente documentación y certificados de calidad, que como mínimo contendrá:

- Certificado de composición química, según análisis de cada colada.
- Ensayos mecánicos de cada colada, con determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Ensayo de resiliencia de cada colada.

III.18.3. Fabricación

III.18.3.1. Generalidades

01. Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas por el Director de la Obra. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación del Director.

No se admitirá el suministro de tubos constituidos por trozos de tubos unidos por soldadura circunferencial para obtener tubos de largo normal.

Todas las soldaduras de los tubos hechas en fábrica lo serán con máquina automática. Las únicas soldaduras permisibles en obra serán las de las juntas entre tubos, si es que éstas son rígidas. En este caso, los tubos saldrán de fábrica con sus bordes ya biselados, o cortados a escuadra o con la campana realizada, de forma que en obra no sea necesaria ninguna preparación.

Solamente se admitirán reparaciones en los tubos cuyo único defecto esté en la soldadura. La reparación se hará de acuerdo con la norma API correspondiente realizándose la soldadura por un procedimiento manual, empleando electrodos básicos. Todas las soldaduras reparadas se inspeccionarán después por un procedimiento radiológico no automático.

III.18.3.2. Protección

Todos los tubos y piezas de acero estarán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en el PTABA.

III.18.3.3. Control de calidad de los materiales

La finalidad de este control es verificar las características de los materiales especificadas en este PTP.

Independientemente de los certificados de los materiales, el fabricante de los tubos efectuará a su costa ensayos de comprobación de la composición química y características mecánicas del acero, tomando aleatoriamente dos probetas de la chapa de cada colada. Si el número de tubos que se pueden hacer por cada colada supera a 100, se tomarán otras dos probetas por cada lote de 100 tubos o fracción.

Si alguna de las probetas no cumple las especificaciones exigidas, se rechazará la chapa o bobina correspondiente y se analizarán todas las chapas o bobinas de la misma colada rechazándose todas aquellas cuyos resultados sean defectuosos.

III.18.3.4. Control de fabricación

Se establece como obligatorio el control de calidad de la fabricación de los tubos; que se efectuará con la intensidad del control sobre las características exigidas en este PTP, que indique el Director.

Las pruebas de soldadura se realizarán de acuerdo con el apartado 2.13 del PTABA.

Además, se controlará por medio de radiografía, ultrasonido o fluoroscopia un mínimo del 10% de las soldaduras.

III.18.3.5. Pruebas de recepción

Las pruebas y verificaciones de recepción se efectuarán previamente a la aplicación del revestimiento de protección sobre el tubo.

Se realizarán, con carácter obligatorio, las pruebas de recepción siguientes:

- Examen del aspecto, comprobando que el tubo no presenta grietas, exfoliaciones, quemaduras por arco u otros defectos visualmente perceptibles.

- Examen del aspecto geométrico, comprobando que los tubos son rectos, sin desviaciones superiores a 3 mm por cada 3 m de longitud del tubo, y que se cumplen todas las otras tolerancias.
- Prueba de estanquidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el PTABA.

III.18.4. Juntas

III.18.4.1. Generalidades

El Contratista estará obligado a presentar planos y detalles de las juntas que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones del PTP, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

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

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida; la rigidez de la cama de apoyo de la tubería; la agresividad del terreno y del afluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta; y el grado de estanquidad requerido.

III.18.4.2. Condiciones que deben cumplir las juntas

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada (P_n).
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

Si las juntas a soldar fueran a ser del tipo de enchufe y campana, ésta última se hará por dilatación del tubo o por soldadura en fábrica de un tubo de mayor diámetro, pero en ningún caso se permitirá golpear con martillo para dar forma a la junta. Las mismas consideraciones se harán para las juntas elásticas de enchufe y campana con anillo de elastómero.

III.18.4.3. Piezas especiales

Las piezas especiales se construirán en taller por soldadura, pudiendo hacerse, también, de fundición.

III.18.5. Transporte y almacenamiento

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

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

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

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

III.19. TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (UPVC)

III.19.1. Definiciones

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) son los de material termoplástico constituido por resina de policloruro de vinilo y otros ingredientes, en una proporción no superior al 4% del total, sin adición de plastificantes.

- Presión nominal (PN), es un valor numérico de una serie convencional que se adopta, a efectos de referencia, para caracterizar los tubos, las piezas especiales y los demás elementos de la tubería en relación con la presión hidráulica interior (en kp/cm^2), que son capaces de resistir en ausencia de cargas externas (norma UNE-EN 1333:1996).
- Presión de funcionamiento admisible (PFA), es la presión máxima que un componente es capaz de resistir de forma permanente en servicio (norma UNE-EN 805:2000).
- Presión máxima admisible (PMA) es la presión máxima, incluido el golpe de ariete, que un componente es capaz de soportar en servicio (norma UNE-EN 805:2000).
- Presión de rotura (Pr) es la presión hidrostática interior que, en ausencia de cargas externas, deja fuera de servicio al material constitutivo de la tubería.

III.19.2. Condiciones generales

Los tubos de UPVC podrán utilizarse para tuberías de agua y otros líquidos siempre que la temperatura del fluente no sea mayor de 45°C , en instalaciones no expuestas a las radiaciones solares.

Los tubos de UPVC objeto de este PTP son tubos de presión, es decir, tubos que, a la temperatura de 20°C , pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN), durante 50 años como mínimo, con un coeficiente de seguridad final no inferior a 2,4.

Características geométricas y tolerancias. A continuación, se establecen los diámetros nominales (DN), espesores de pared y tolerancias para los dos tipos de tubo objeto de esta obra y para las cuatro series normalizadas por la UNE 53112, con presiones nominales de: 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 MPa que corresponden respectivamente a los números de serie S: 25; 16,6; 10 y 6,25; para una tensión de 10 MPa ($102 \text{ kp}/\text{cm}^2$):

Tabla 6. Tubos de UPVC. Espesores mínimos según DN y presiones

DN (mm)	Máximo diámetro (tolerancia) (mm)	Espesor según número de serie			
		S=25	S= 16,6	S= 10	S= 6,25
125	125,3	2,5	3,7	6,0	9,3
200	200,4	4	5,9	9,6	14,8

La tolerancia en el diámetro exterior medio, medido en el tubo, será siempre en más, y su cuantía viene dada por la fórmula $D_m = 0,1 + 0,0015 \text{ DN}$ redondeando al 0,1 mm más próximo, por exceso, con un valor mínimo de 0,2 mm.

En las tolerancias de espesor se distinguirán dos casos:

- Tubos de espesor nominal (e) menor o igual a 6 mm. La diferencia máxima admisible entre el espesor en un punto cualquiera (ei) y el nominal (e) será positiva y no excederá de $0,1e + 0,2$ mm, redondeado al 0,1 mm en exceso.
- Tubos de espesor nominal mayor de 6 mm. La diferencia (em -e) máxima admisible entre el espesor medio (em) y el nominal será siempre positiva y no excederá de $0,1e + 0,2$ mm, redondeado a 0,1 mm. Además, solamente un valor de las medidas realizadas podrá tener un valor mínimo de $(0,9e)$ y un valor máximo de $(1,15e)$. El número de medidas a tomar por tubo será de 8 medidas.

Longitudes. La longitud de los tubos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de ± 10 mm. Se recomiendan las longitudes de 6, 8, 10 y 12 m, para los tubos rectos.

III.19.3. Fabricación

III.19.3.1. Materiales de los tubos

El material básico para la fabricación de los tubos UPVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir, con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrán incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser, lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto y a largo plazo (50 años) que se exigen en este PTP. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente
- Granulometría
- Porosidad del grano
- Índice de viscosidad
- Colabilidad

- Color
- Contenido máximo de monómero libre
- Humedad

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes.

III.19.3.2. Características

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan, con la indicación del método de ensayo para su determinación, en la tabla siguiente:

Tabla 7. Tubos de UPVC. Características del material del tubo a corto plazo			
Característica	Valor	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	De 1,35 a 1,46 kg/dm ³	UNE 53020	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica lineal	De 60 a 80·10 ⁻⁶ por °C	UNE 53126	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT, mínima	79°C	UNE-EN ISO 306	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal, a 20°C, mínimo	2 800 MPa	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple, mínimo	50 MPa	UNE 53112	Se tomará el menor valor de las 5 probetas
Alargamiento en rotura a tracción	80%	UNE 53112	Se tomará el menor valor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima	40 g/m ²	UNE 53112	En prueba de presión hidráulica interior
Opacidad, máxima	0,2%	UNE 53039	

III.19.3.3. Marcado

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

- Marca del fabricante
- Tipo de material
- Diámetro nominal (DN)
- Presión normalizada
- Espesor nominal
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.
- Referencia a la norma UNE-EN que sea de aplicación

III.19.4. Juntas

Las juntas de los tubos de UPVC pueden ser:

- Junta elástica. Con anillo de goma para la estanquidad:
 - En tubos con embocadura.
 - En tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Junta con bridas metálicas, aplicadas sobre portabridas de UPVC inyectado y encolado al extremo del tubo, y con entera garantía.

- Junta tipo Gibault.

La embocadura o copa de los tubos se formará en fábrica mediante la operación de encopado por molde, con o sin regruesamiento de la pared. No se permitirá la copa encolada. El Director Determinará si la copa debe tener espesores regruesados por zonas de diferente diámetro interior.

Los anillos de estanquidad de goma o material elastomérico sintético deberán mantener la estanquidad de la junta a una presión cuádruplo de la nominal del tubo y una temperatura no menor de 45°C.

Las juntas, para tubos de presión, de cualquier tipo que sean, deberán poder resistir, sin fugas de agua, una presión hidráulica interior igual a cuatro veces la presión nominal del tubo durante una hora, por lo menos.

III.19.5. Transporte, almacenamiento y manipulación

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de UPVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a 0°C. No obstante, pueden ser manejados y acopiados satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

III.20. PLANTACIONES

Las plantas serán de las especies indicadas en la Memoria, Anexos y Planos de este proyecto. Así mismo, reunirán las condiciones especificadas en dichos documentos.

Las plantas procederán de viveros acreditados y ubicados próximos a la zona de plantación, siempre que sea posible, y en cualquier caso con factores ecológicos semejantes a los de la zona de plantación.

Presentarán un porte normal y bien ramificado, característico de cada especie. Las especies de hoja perenne presentarán un sistema foliar completo, sin ningún síntoma de clorosis ni cualquier otro defecto.

Inmediatamente después de la recepción de las plantas se comprobará que pertenecen a las especies indicadas y que se ajustan a los condicionantes solicitados. Se verificará también que no hayan sufrido daños durante el transporte, comprobando el sistema de embalado y el estado fisiológico a su llegada, no debiendo haber sufrido una desecación excesiva.

Cada lote o unidad de cada especie deberá presentar un etiquetado que se ajuste a la legislación pertinente: Reglamento de Producción de Semillas y Plantas de Vivero y el Reglamento General Técnico de Control y Verificación de Semillas y Plantas de Vivero. Dicha etiqueta deberá contener los datos básicos para la correcta identificación y caracterización de la planta.

Se deberá realizar un control fitosanitario exhaustivo de algún ejemplar. Este control tiene por objeto asegurar la no proliferación de plagas o enfermedades en la zona de plantación. Si en este control se observaran indicios no definitorios de alguna plaga o enfermedad se remitirá dicha muestra a laboratorio para realizar los exámenes pertinentes con objeto de detectar el agente que provocó dichos indicios y poder evaluar así la patogenicidad potencial del mismo.

Se desecharán todas aquellas plantas que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o en su sistema radical, así como las que sufran o presenten síntomas de haber sufrido

alguna enfermedad criptogámica o ataques de insectos, como consecuencia de falta de cuidados en el vivero y en el transporte.

III.20.1. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que queda asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

III.20.2. Inspección y ensayos

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, almacenes, etc., donde se encuentren los materiales, así como la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones que el Contratista contrae de subsanar o reponer si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y en las pruebas de recepción.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de pruebas sobre los distintos trabajos realizados por el Contratista para verificar la efectividad de dichas operaciones.

III.20.3. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

No obstante, la sustitución de especies a emplear en las plantaciones será siempre sometida a riguroso estudio por parte de la Dirección de la Obra.

Para las especies de arbustivas, se deja a criterio de la Dirección de la Obra la posible sustitución de especies, para lo cual se deberán tener en cuenta para las nuevas especies a utilizar las siguientes consideraciones:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.
- No suponer riesgo alguno para las comunidades arbustivas locales, en el sentido de constituir competidores alóctonos capaces de prosperar más allá de la mera provisión de una primera cubierta vegetal a las superficies plantadas, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades arbustivas del entorno. Preferentemente han de ser especies autóctonas del territorio.

III.20.4. Reposición de marras

Si las marras producidas en las plantaciones superasen el 10% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación, se procederá a la reposición total de las marras:

- La medición de estas marras se realizará, por técnicos especializados, realizando 10 muestreos al azar en las superficies plantadas por cada 100 m².
- Cada muestreo consistirá en la estimación de la cobertura real de las plantaciones a los 3 meses de haberse realizado, en cuadrados de 1 x 1 m. La extrapolación de los resultados permitirá determinar la superficie final de marras.

La Dirección de Obra verificará la veracidad de las estimaciones de marras y la correcta reposición de las mismas.

III.20.5. Agua

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de plantación, así como en los riegos de mantenimiento durante la realización de las obras, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25°C debe ser menor de 2,25 mmohs/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3mg/l.
- El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄⁼) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl⁻) debe estar por debajo de 0,29 g/l, y el de boro no sobrepasar de 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos o cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite del *Scherichia Coli* en 1 cm³ debe ser de 10.
- La actividad relativa del Na⁺, en las reacciones de cambio del suelo, no debe superar a 26 definido por:

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.

Se distinguen los siguientes casos:

- Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻) < 0, entonces K = 2,04 / Cl⁻
- Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻) > 0, entonces K = 6,62 / (Na⁺⁺ 2,6 Cl⁻).
- Si (Na⁺ - 0,60 Cl⁻ - 0,48 (SO₄⁼)) > 0, entonces K = 0,662 / (Na⁺⁺ 0,32 Cl⁻ - 0,43 (SO₄⁼)).
- El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: CSR = [CO₃⁼ + HCO₃⁻] - [Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺], expresándose los iones en meq/l, debe ser menor de 2,5.
- Si el agua es de procedencia y utilización desconocidas, la Dirección de Obra podrá exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

III.20.6. Abonado de plantaciones

El abonado aporta elementos nutritivos a las plantas, posibilitando así su desarrollo y facilitando la adaptación a su lugar de plantación desde su posición ideal producción en vivero.

Dichos abonados, para que sean eficaces deben ejercerse antes de un riego, que posibilite la absorción de las sales aportadas e impida someter a la planta a un stress hídrico innecesario. Se propone realizar el abonado con abono granulado de riqueza NPK 15:15:15 para las especies plantadas, y abono soluble de lenta liberación para las plantaciones. Aprovechando la dosificación del abono, se realizará la escarda, limpieza y restitución del alcorque adecuadamente y enterrando el propio abono.

Se ofrecen, a continuación las dosis estimadas del abono mencionado:

Elementos	Dosis de abono (g/m ²)	Abono 1 ^{er} año	Abono 2 ^o año	Total (g abono)
S. Plantadas	50	1	1	100

III.20.7. Tipología de plantaciones

- 801.0360_N01. Tipología de plantación 1
- 801.0360_N02. Tipología de plantación 2
- 801.0360_N03. Tipología de plantación 3
- 801.0360_N04. Tipología de plantación 4
- 801.0360_N05. Plantaciones para compensación

III.21. CARTELES INDICADORES

La forma, calidad y dimensiones de los carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán la normativa vigente en el momento de su colocación en obra.

III.22. OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto que no hayan sido específicamente analizados en este Capítulo, serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

III.23. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Director de Obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por el Director de Obra serán realizados en el laboratorio a pie de obra o bien en un laboratorio debidamente homologado, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los

materiales que hayan de emplearse en la obra en cantidad suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.

No obstante, el Director de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales en el momento de su empleo en obra. Si los resultados no fueran favorables, se rechazarán estos materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no sufra menoscabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos y análisis que ordene la Dirección hasta un máximo del 1% del presupuesto adjudicado.

IV. CAPÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA

IV.1. DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de Obra.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de Obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones que se indican a continuación.

IV.1.1. Remoción de los materiales objeto de desbroce

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de Obra, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

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

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de Obra, sin costo para la Administración.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de Obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo

indicación en contra del Director de Obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

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.

IV.1.2. Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que establezca el Proyecto u ordene el Director de Obra.

En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de Obra. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de Obra.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

IV.1.3. Medición y abono

El despeje y desbroce del terreno tiene como objetivo retirar, previamente a la excavación de la zona, la capa superficial de tierra vegetal, transportando este suelo hasta la zona de acopio para su posterior reutilización. Por lo tanto, el precio de esta unidad sólo se aplicará a la superficie ocupada por las obras en la que exista tierra vegetal aprovechable y sin que pueda extenderse a otras áreas distintas de las indicadas en las Mediciones.

El desbroce del terreno se abonará por metros cuadrados (m²).

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

Se incluyen en el precio todas las operaciones del mismo: retirada a vertedero de ramajes, arbustos, maleza, piedras, obras de fábrica y otros elementos no aprovechables; conservación de los aprovechables para su utilización en obra; apilado de la capa superficial de suelo, carga y transporte al lugar de acopio; y el cuidado de estos acopios de tierra vegetal mediante riegos periódicos para el mantenimiento del potencial biológico de estos suelos.

- 300.0010. m² de Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

IV.2. DEMOLICIONES

IV.2.1. Definición

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

La demolición incluye tres operaciones fundamentales:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

En este proyecto se aplica a la demolición del firme actual de la carretera AI-7107 en el tramo que va a ser ocupado por la ampliación del puente sobre el Antas y la prolongación de la misma hasta la conexión con el tramo actual.

IV.2.2. Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

IV.2.3. Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.

- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

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.

IV.2.4. Demolición del firme

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demolición, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Director de Obra.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de Obra.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

IV.2.5. Retirada de los materiales demolidos

El Director de Obra establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales demolidos que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de Obra copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de Obra.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

IV.2.6. Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

- 301.0050. m³ de Demolición de fábrica de mampostería i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

IV.3. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

IV.3.1. Especificaciones generales

En general las excavaciones para explanaciones, zanjas, cimentaciones y desmontes serán realizadas según la forma y profundidad que figura en los planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Director de Obra. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno el Director de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo estando obligado el Contratista a atenerse a lo que se le ordene en tal sentido.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el fondo de la excavación.

No se podrá interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Director de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación no autorizada que sobrepase los límites establecidos, será reparado a sus expensas.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras con tal de que esta pueda verificarse y se verifique en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación del Director de Obra.

Todas las excavaciones que se hagan en tierras o en terreno poco consistente, y en particular las excavaciones en zanjas, trincheras y pozos, o bien se harán con taludes suficientemente tendidos a fin de evitar desprendimientos o bien se emplearán las entibaciones necesarias.

El Contratista, antes de comenzar los hormigonados que cubran las excavaciones realizadas, solicitará al Director de Obra la inspección y aprobación del fondo de la excavación.

IV.3.2. Clasificación de las excavaciones

En el caso de excavación clasificada, se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que, no siendo necesario para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de Obra, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de Obra.

IV.3.3. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas.
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.
- Taludes provisionales excesivos.

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.

IV.3.3.1. Agotamientos

Las aguas procedentes de manantiales, filtraciones, escorrentías y caudales fluyentes, etc., que entorpezcan la ejecución de las obras, serán evacuadas en la forma y condiciones debidas.

En cualquier caso, los afloramientos de agua se pondrán siempre en conocimiento del Director de Obra antes de efectuar cualquier corrección o extinción de los mismos, con objeto de que aquél pueda valorar sus posibles efectos. Los agotamientos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los distintos precios de excavación.

IV.3.3.2. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de Obra, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de Obra o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de Obra.

IV.3.3.3. Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de Obra.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de Obra, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de Obra.

IV.3.3.4. Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de Obra.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del *Artículo 331. "Pedraplenes"*, del PG-3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del *Artículo 322. "Excavación especial de taludes en roca"* del PG-3.

El Director de Obra podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

IV.3.3.5. Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de Obra, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones

sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de Obra ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de Obra, se cuidará de evitar sus arrastres y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la zona.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando, tras la excavación de la explanación, aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de Obra podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

IV.3.3.6. Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el *Artículo 322. "Excavación especial de taludes en roca"* del PG-3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmante a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

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 ordenadas por el Director de Obra. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

IV.3.3.7. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

IV.3.3.8. Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Las tolerancias del acabado serán definidas por el Director de Obra con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilear el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de Obra.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de Obra.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de Obra.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

IV.3.4. Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las órdenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

- 320.0010. m³ Excavación de tierra vegetal i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o acopio dentro de la obra sea cual sea la distancia, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros.
- 320.0020. m³ Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

IV.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

IV.4.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

IV.4.2. Consideraciones generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

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

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

IV.4.3. Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

IV.4.4. Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

IV.4.5. Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

IV.4.6. Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

IV.4.7. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

- 321.0010. m³ de Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

IV.5. TERRAPLENES

IV.5.1. Alcance

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado III.2.1 de este PTP y en el artículo 330.3 del PG-3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear, o bien, una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera, o bien, una mota en tierras para protección frente a las inundaciones.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

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

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme o camino de servicio, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

IV.5.2. Materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra o de los préstamos definidos en el presente Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio definidas en Proyecto.

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70\%$), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35\%$), según UNE 103101.

Para la clasificación de los materiales como suelos seleccionados, adecuados, tolerables, marginales o inadecuados se seguirán las especificaciones del artículo 330.3.3 del PG-3. En esta obra se utilizarán suelos seleccionados, que son aquéllos que cumplen las siguientes condiciones:

- 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 ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) 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 103103 y UNE 103104.

IV.5.3. Empleo y grado de compactación de los materiales

La preparación de la superficie de asiento del terraplén se realizará según la consideración del Artículo 330.4 del PG-3, para terraplenes sobre terreno natural.

A efectos de compactación, se satisfarán las siguientes condiciones:

- El cimientado se compactará al noventa y cinco (95%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo y espaldones se compactará el noventa y cinco (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado.
- La zona de coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Previamente al inicio del terraplén se escarificará y compactará la superficie de asiento de acuerdo con la profundidad establecida en los Planos o señalada por el Director de Obra, bien se trate de terreno natural o firme existente, ejecutándose estas actividades según los artículos 302 y 303 del PG-3, siendo la escarificación y compactación del firme existente objeto de abono independiente. La escarificación del terreno natural y su correspondiente compactación no es objeto de abono independiente, considerándose incluida en la ejecución de la explanación.

El fondo de zanja para la ejecución de zapatas se compactará al 95% del ensayo Proctor Modificado y el trasdós de los muros de tierra reforzada cada tongada se compactará hasta el 98% del ensayo Proctor Normal.

Si el Director de Obra lo considera necesario para obtener una mayor uniformidad en la obtención de la humedad óptima del suelo, podrá ordenar una humectación previa del suelo al mismo tiempo de que se palea en la extracción y carga en la excavación en la explanación o en préstamo, a cuyos efectos el Contratista deberá disponer de las debidas cisternas o instalación de riego.

El espesor de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a treinta (30) centímetros, salvo que el Director de Obra a la vista de la maquinaria que disponga el Contratista estime oportuno aumentar este espesor.

Con el fin de atenuar los asientos diferenciales entre estribos de estructuras y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén, alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Proctor Normal. Se realizará en tongadas de espesor inferior a veinte centímetros (20 cm) y con maquinaria ligera (de menos de cinco toneladas de peso total), con el fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas.

Los terraplenes que deban ejecutarse en zonas de elevada pendiente, así como en las uniones de unos terraplenes con otros, el Contratista estará obligado a realizar un escalonado previo, tal y como se indica en el documento Planos.

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.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Es responsabilidad del Contratista ejecutar los terraplenes dando las debidas pendientes para evitar daños causados por el agua, principalmente de lluvia, no siendo objeto de abono la reposición de las características debidas del terraplén cuando resulte dañado por este motivo.

Los materiales inadecuados que no cumplan las condiciones apropiadas para su uso en terraplén, ni como tierra vegetal, que sea necesario retirar del suelo, no podrán extenderse sobre el talud, debiendo el Contratista apartarlos y retirarlos a vertedero, no siendo esta operación objeto de abono independiente.

Sobre las capas en ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación.

En los fondos de excavación podrían aparecer materiales evolutivos muy degradables a la intemperie, que pueden presentar en algunos casos cambios de volumen moderados. En estos casos el plan de trabajo será tal que entre la excavación y la compactación de la primera tongada el tiempo transcurrido no permita la degradación de los materiales ni un cambio volumétrico apreciable, pudiendo establecer el Director el ritmo de trabajos que considere más conveniente.

Es responsabilidad del Contratista, en caso de resultar necesario, encontrar y seleccionar los préstamos, cualquiera que sea la distancia y circunstancia, con independencia de cualquier información que pueda proporcionar el Proyecto.

Antes de proceder a la formación de cualquier zona de terraplén con suelos procedentes de préstamos, se pondrá esta circunstancia en conocimiento del Director de la Obra.

La autorización del Director de Obra de un préstamo no implica la de todo el material que pudiera extraerse de él, estando el Contratista obligado a que cada partida de material que ponga en obra cumpla las especificaciones.

El Director de Obra puede recusar un préstamo en cualquier momento si el material no cumple las especificaciones del presente Pliego, o si estima que el préstamo no ofrece garantía de uniformidad suficiente en la calidad del material.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas que, por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 del PG-3.

IV.5.4. Control de la compactación

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

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

Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del PG-3.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ($Ev2 \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($Ev2 \geq 30$ MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales ($Ev2 \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($Ev2 \geq 60$ MPa) para el resto.

Los ensayos se realizarán siguiendo las prescripciones del artículo 330.6.5 del PG-3.

IV.5.5. Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asentamientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asentamiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

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

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

- 330.0055. m^3 de Suelo seleccionado procedente de yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes.
- 332.0060. m^3 de Relleno con material granular procedente de préstamo, yacimiento granular y/o cantera en trasdós de estructuras u obras de drenaje i/ canon de préstamo o cantera, carga y transporte hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación por tongadas y terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes (en su caso).

IV.6. RELLENOS LOCALIZADOS

IV.6.1. Alcance

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos, para el relleno de espacios limitados materialmente por obras de fábrica o por el terreno natural o excavado, y que por sus reducidas dimensiones no es posible la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, “cuñas de transición”, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H). Este relleno localizado será de material seleccionado procedente de préstamos tipo M2, con CBR>20 y con un grado de compactación del 100% del Proctor modificado.

IV.6.2. Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el artículo 330.3 del PG-3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

IV.6.3. Puesta en obra

Las operaciones que comprenden las unidades de relleno localizados son:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo.
- Extensión del material, por tongadas.
- Humectación o desecación, si fuese preciso.
- Compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Cuando el Director de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de Obra.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

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

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

IV.6.4. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

IV.6.5. Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado:

- 332.0040. m³ de Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes (en su caso).

IV.7. CAPAS GRANULARES. ZAHORRAS

IV.7.1. Definición

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

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

IV.7.2. Obtención de la fórmula de trabajo

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

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

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo para un tráfico T2 a T4 y arcenes son las siguientes:

- Cernido por tamices UNE EN-933-2, > 4 mm: ± 8 .
- Cernido por tamices UNE EN-933-2, ≤ 4 mm: ± 6 .
- Cernido por tamices UNE EN-933-2, 0,063: ± 2 .
- Humedad de compactación respecto a la óptima (%): -1,5/+1.

IV.7.3. Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, será preciso el desbroce del terreno y la eliminación de la capa vegetal.

Posteriormente se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto. Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si en la superficie final existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

IV.7.4. Preparación del material y transporte

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no *in situ*, al igual que la adición del agua de compactación.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

IV.7.5. Extensión, humectación y compactación de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, en tongadas, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de las tongadas, en general y salvo especificación en contrario del Director de Obra, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de Obra.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

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 asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de Obra, frente a la acción, erosiva o sedimentarla, del agua de escorrentía.

IV.7.6. Especificaciones de la unidad terminada

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de Obra, 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) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

En todos los perfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos. Asimismo, el espesor de la capa de base granular no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos.

IV.7.7. Limitaciones de ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido tales alteraciones en la humedad del material, que se superen en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

El Director de obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar por ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de Obra.

IV.7.8. Especificaciones de la unidad terminada

El Director de Obra establecerá la tolerancia geométrica de la superficie acabada. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas serán corregidas por cargo del Contratista. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 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 Obra podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas *in situ* en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

IV.7.9. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

- 510.0010. m³ de Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico.

IV.8. TERMINACIÓN Y REFINO DE LOS TERRAPLENES

IV.8.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los terraplenes o explanada.

IV.8.2. Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa del firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

IV.8.3. Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT-334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo.

IV.9. ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN

IV.9.1. Definición

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final

de la excavación en suelos o en rocas blandas con el fin de protegerlos contra la erosión de las corrientes de agua, del viento, del oleaje o de la lluvia intensa.

Los materiales se extraerán de las excavaciones en macizo rocoso cuyas discontinuidades naturales estén adecuadamente espaciadas para que los productos de las voladuras tengan la suficiente proporción de fragmentos de los tamaños mínimos exigidos posteriormente y que la roca en sí misma tenga las propiedades físicas y mecánicas especificadas a continuación.

En el proyecto se aplican en elementos de drenaje o protección fluvial, en contrafuertes drenantes y para cimentación de muros y otras estructuras y tiene la siguiente tipología:

- Escollera colocada de 400/800 kg/ud.

IV.9.2. Materiales

IV.9.2.1. Calidad de la roca

La calidad mínima de la roca, en cuanto a densidad, tenacidad y resistencia a la meteorización, se definen en este PTP de acuerdo con las circunstancias concretas de la obra, tales como la climatología y la profundidad del relleno, las condiciones de exposición a la intemperie, los ciclos alternativos de humedad-sequedad, la erosión de la corriente del agua y la acción del oleaje.

La piedra a utilizar en las escolleras será caliza o ígnea no meteorizable por la exposición al agua o a la intemperie que haya sido aceptada por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos ó maquinaria en su extracción y manipulación. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

IV.9.2.2. Características físicas y mecánicas de la roca

Las características físicas y mecánicas de la roca a emplear en la escollera de protección son las que se indican en la tabla siguiente, con algunos límites que, salvo en casos justificados, deberán cumplirse.

Tabla 9. Características de las rocas para escolleras		
Característica	Límite	Norma de ensayo
Densidad de las partículas saturadas y superficialmente secas	Mín 2,5 t/m ³	NLT 153
Absorción de agua	Máx. 3%	NLT 153
Pérdida en ensayo de Los Ángeles	Máx. 50%	UNE 83116
Resistencia a la compresión	Mín 80 MPa	
Pérdida de peso después de cinco ciclos de inmersión en sulfato sódico ²	Máx. 12%	UNE 7136

² Características indicadas en los casos de escollera gruesa expuesta a heladas.

Heladicidad (cinco ciclos hielo-deshielo) ²	
--	--

ASTM C 666

La densidad de los bloques de escollera será de dos con cincuenta (2,50 t/m³) como mínimo, con una tolerancia en menos de quince centésimas (0,15). El peso de las piedras estará comprendido entre 400 y 800 kg/ud.

Antes de su empleo se procederá a la ejecución de los ensayos necesarios para garantizar la calidad de la escollera, debiendo contar, en cualquier caso, con la aprobación del Director de Obra.

IV.9.2.3. Forma de las partículas y granulometría

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas, de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a 1/3 de su dimensión máxima, quedando excluidas, por tanto, las lajas.

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- La escollera se apoyará sobre una capa de base que sirva de asiento de la capa de protección y de transición entre ésta y el material subyacente. La capa de base deberá ser más permeable que el material subyacente, e impedirá la fuga de los elementos finos de éste a través de ella. A su vez los finos de la capa de base no deberán poder pasar a través del escollerado; esta última condición puede obligar a ejecutar la base en varias capas diferentes.
- Si el material subyacente a la escollera fuera de baja plasticidad, se exigirán las siguientes condiciones de filtro al material base:
 - $D_{15\ B} > 5\ D_{15\ M}$
 - $D_{15\ B} > 5\ D_{85\ M}$
 - $D_{85\ B} > 0,5\ D_{15\ E}$

Siendo D_x el tamaño que corresponde a la abertura del tamiz por el que pasa el tanto por ciento x de material, en peso; las letras en los subíndices significan:

- B = material de la capa de base.
- M = Material subyacente a la base.
- E = Material del escollerado.

Si el material subyacente, aunque sea arcilloso, fuese resistente a la erosión, solamente tendrá que cumplirse la última condición del párrafo anterior.

IV.9.3. Ejecución

La ejecución de esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Obtención de los materiales de préstamo, en su caso.
- Tratamiento de los materiales, en su caso.
- Acopio intermedio, en su caso.
- Transporte y descarga de los materiales al tajo.
- Vertido, extendido y compactación de los materiales.
- Acabado de la superficie.

La ejecución de la protección con escollera se realizará una vez terminada la obra a proteger, siempre con la condición de que el vertido de las piedras se efectúe desde una altura inferior a tres metros (3 m), a fin de evitar la segregación.

Una vez vertido el material se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas, de forma que las piedras de diferentes tamaños, colocadas y encajadas entre sí, queden dispuestas para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidas.

La colocación se efectuará con tractor equipado con hoja de empuje o por colocación individual de las piedras gruesas con retroexcavadora o grúas.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen depresiones respecto a la superficie general. En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollero según la disposición indicada en los Planos.

Las escolleras se clasificarán antes de su colocación y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de escolleras con tipos nominales diferentes.

No se procederá a la colocación de la protección de escollera, sin que la Dirección de Obra, haya comprobado las dimensiones de dicha escollera.

IV.9.4. Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El material de filtro granular, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, asimismo medidos sobre plano de obra ejecutada.

El material geotextil se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie cubierta, conforme a lo especificado en el Proyecto, no siendo de abono la superficie correspondiente a solapes o recortes.

- 658.0020. m³ de Escollera colocada de 400/800 kg en elementos de drenaje o protección fluvial, en contrafuertes drenantes, o para cimentación de muros y otras estructuras.

IV.10. CHAPADO CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL

IV.10.1. Definición

Se define como chapado de piedra al revestimiento de una obra de fábrica con piezas de piedra en forma más o menos regular, cuyo espesor es menor de veinticinco centímetros (25 cm), para dar al conjunto un aspecto de mampostería o de sillería.

IV.10.2. Mortero

El tipo de mortero a utilizar será el mortero designado como cemento portland MCP-5 de dosificación 1:4, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

IV.10.3. Piedra

La piedra a emplear en chapados deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, no heladiza ni friable y capaz de soportar, sin desperfectos, una compresión de cuatrocientos kilopondios fuerza por centímetro cuadrado (400 kp/cm²) determinada según la norma UNE 7068.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, según la norma UNE 7070, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- La cara vista será desbastada para conseguir una superficie plana.
- El acabado de la cara vista será pulimentado, o de labra fina.

Las dimensiones de las chapas de piedra serán 40x40x2 cm.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso.

IV.10.4. Ejecución de las obras

Las piezas de piedra se mojarán previamente su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre mortero de cemento, en las juntas y en el trasdós, para unirlos con la fábrica.

El revestimiento se sujetará a la obra de fábrica mediante mallazos anclados o anclajes metálicos recibidos con lechada de cemento o con resina reactiva y embebidos en el mortero de las juntas. Los anclajes podrán ser de acero galvanizado o de latón. Sólo cuando lo autorice el Director las piezas de anclaje podrán ser de acero sin galvanizar.

IV.10.5. Medición y abono

La unidad de chapado con placas de piedra natural se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos, sobre paramentos verticales.

- I20023_N. m² de Chapado en paramento vertical, hasta 3 m de altura, con placas de granito, acabado pulido, 40x40x2 cm, pegado y rejuntado con mortero de cemento portland MCP-5 de dosificación 1:4, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

IV.11. FÁBRICA DE GAVIONES

IV.11.1. Montaje de gaviones

- **Elementos necesarios para la ejecución de la obra de gaviones:**
 - Gaviones metálicos. Valor de 0,5 kg por m³ de alambre para cosidos y atirantados, galvanizado de diámetro Ø 2,40 mm y/o plastificado gris sobre galvanizado equivalente.
 - Piedras para relleno.
 - Maquinaria, herramientas y medios auxiliares: Máquinas excavadoras, retroexcavadoras, bastidores y puntales de acero, encofrados metálicos o de madera, alicates corta alambres, palancas de acero para cierre de tapas y grapadoras.
- **Armado de gaviones:**
 - Los gaviones se reciben en la obra plegados para facilitar así el transporte de los mismos en paquetes que contienen varias unidades.

- En el sitio de emplazamiento se deben desdoblar (se recomienda desplegarlos sobre una superficie plana), abatiéndolos en el suelo.
- Posteriormente se levantan las paredes laterales, y las dos cabezas hasta que coincidan sus aristas contiguas, formándose de esta forma la caja con la tapa abierta, terminándose esta fase con el cosido de las aristas con alambre galvanizado.

Según la Norma UNE-36730:2006, para proporcionar una mayor resistencia al gavión, se colocan diafragmas verticales, situados a cada metro, que sirvan como elemento separador y de amarre con las caras opuestas.

- **Emplazamiento:**

Consiste en colocarlo, una vez armado, en el lugar de la obra que indica el proyecto, atado, mediante:

- alambre galvanizado.
- atado con alambre mediante torsiones entre mallas a sus gaviones contiguos.

- **Relleno:**

Se efectúa con piedra de cantera o canto rodado, una vez esté colocado en su emplazamiento.

Para un buen acabado de la obra y mejorar los rendimientos de colocación, es necesaria la colocación previa de un encofrado consistente en un bastidor metálico o de madera a modo de encofrado, sostenido por puntales, que permita mantener la tensión del enrejado en los paramentos, especialmente los exteriores.

Se completa con la colocación de tirantes transversales de alambre galvanizado, en sentido horizontal cada 33 cm de altura y separado unos 50 cm entre sí aproximadamente. Estos tirantes estarán atados por ligaduras que alcancen 2 mallas como mínimo.

El relleno se puede realizar de forma manual o mediante máquinas, pero en ambos casos se debe evitar la descarga de forma violenta, el roce y los golpes, para no dañar el recubrimiento del alambre.

El tamaño de las piedras debe ser, al menos, de 1,5 veces mayor que la apertura de la malla.

En el relleno se debe buscar reducir al mínimo el número de huecos debido a dos razones, por un lado, para proporcionar al muro un aspecto de compacidad; y por otro, para obtener el mayor peso del gavión. La operación de llenado se realiza conjuntamente con la instalación de los tirantes y diafragmas, es decir, se colocan piedras hasta alcanzar el primer plano de tirantes, se colocan y se amarran estos, y se siguen colocando las piedras.

- **Cierre:**

Se realiza mediante el cosido con alambre galvanizado de la tapa del mismo. Para hacer coincidir las aristas se utiliza una palanca de acero con el extremo curvado. Ésta se utiliza también para realizar torsiones entre mallas entre la tapa y la pared vertical del gavión.

Cuando exista más de una hilada de gaviones se debe procurar que no coincidan las uniones entre gaviones en sentido vertical.

IV.11.2. Ejecución de las obras

Los gaviones se desplegarán en el lugar de emplazamiento y se abatirán en el suelo. Las celdas se formarán mediante cosido, con alambre galvanizado, de las aristas introduciendo elementos de rigidización de las paredes verticales con el fin de coartar suficientemente sus deformaciones en la operación de llenado. El número de celdas se acomodará a las dimensiones previstas para el muro de gaviones.

Seguidamente se procederá al relleno de las celdas procurando colocar las piedras de mayor tamaño en los paramentos o caras vistas de forma que quede el menor volumen posible de huecos.

A juicio del Director de Obra, durante el proceso de relleno, se podrán tomar todas las medidas adicionales que se consideren necesarias con el fin de evitar deformaciones en los gaviones.

Terminado el relleno, se cerrará el gavión, cosiendo la tapa a las aristas de la caja con alambre similar al empleado en las ligaduras.

Los gaviones se colocarán siempre desde abajo hacia arriba. De esta manera, cada gavión se va apoyando en el anterior, colocando unos piquetes para anclarlo. El gavión debe incluir diafragmas verticales, situados a cada metro, que sirven como elemento separador y de amarre con las caras opuestas. También se colocarán tirantes para unir y dar más rigidez a las caras superior e inferior.

No será de recepción la obra de gaviones que presente deformaciones o alabeos en sus paramentos vistos o deformidades en su estructura, o que salga la piedra por los agujeros de la malla o bien por aberturas debidas a deficiencias en su cosido y ataduras.

En el trasdós del muro de gaviones se colocará una capa de material drenante de un espesor mínimo de un metro.

IV.11.3. Medición y abono

La fábrica de gaviones se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La unidad incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

- 659.0010. m³ de Muro de gaviones, totalmente terminado.

IV.12. GEOTEXTIL

IV.12.1. Funciones

Estos materiales se utilizan para las funciones siguientes:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- Función de filtro en sistemas de drenaje.

IV.12.2. Ejecución de las obras

El geotextil se almacenará en obra en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté

adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escurpulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Antes del extendido del geotextil, el Contratista deberá comprobar minuciosamente la buena calidad de la superficie de apoyo. El Director de Obra podrá obligar al Contratista a adecuar la superficie de asiento en cualquier momento del proceso de extendido.

Antes de desenrollarlos, los rollos de geotextil se anclarán y luego extenderán pendiente abajo cuidando que el material permanezca continuamente en tensión. Si hay viento excesivo durante la instalación, los geotextiles se fijarán con sacos de arena que se mantendrán hasta su unión total o hasta que mejoren las condiciones climatológicas.

Durante la extensión del geotextil, el Contratista tendrá cuidado de no dañar la superficie de apoyo. Si el geotextil se coloca en contacto con otros geosintéticos, especialmente geomembranas, se cuidará especialmente que no entre polvo, gravas o humedad entre ambos materiales.

El geotextil deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos de treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. Tras la instalación de cada geotextil, en toda la superficie a cubrir, se realizará una inspección visual que asegura la ausencia de objetos potencialmente perjudiciales, sobre todo aquellos que sean cortantes o punzantes.

En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se colocarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de Obra.

En todo caso el tipo de geotextil será el especificado en Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra. Se dispondrá en la cara oculta del muro de gaviones, y en el desarrollo del drenaje subterráneo.

IV.12.3. Medición y abono

Los geotextiles que se empleen con funciones separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m²) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

- 290.0030. m² Geotextil formado 100% por fibras de prolipropileno virgen tipo 3 incluso p.p. de solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 18,5 kn/m, resistencia a la tracción transversal de más de 17,7 kn/m, elongación longitudinal en rotura de más de 60%, elongación transversal en rotura de más del 60%, punzonamiento estático (CBR) de más de 3020 n, perforación dinámica (caída cono) de menos de 13 mm y permeabilidad al agua de más de 7,3 10⁻⁶/m²/s.

IV.13. ENCOFRADOS

IV.13.1. Generalidades y zonas de aplicación

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe el artículo 48.3 del vigente Código Estructural. Se realizarán, preferentemente, conforma a la norma UNE 180201.

Podrán ser de madera, metálicos, vinílicos o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita.

Se autorizará su empleo siempre que posean la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por la vibración, no se deformen ostensiblemente, ni se originen esfuerzos anormales en el hormigón durante su período de endurecimiento.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

IV.13.2. Definición de las calidades

Si bien se sigue la denominación dada por el Bureau of Reclamation en su "Concrete Manual", en este Pliego se considerarán definidas las calidades F-2 y F-4 como se indica a continuación, a todos los efectos contractuales e independientemente de las dadas en el Manual citado. Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la siguiente tabla.

Tipo de irregularidades	Tipo de acabado ³	
	F-2	F-4
Suaves	6 mm	4 mm ⁴
Bruscas	3 mm	2 mm ⁵
		0 mm ⁶

³ Tolerancias en mm medidos con patrón de 1,50 m de longitud.

⁴ Tolerancias en irregularidades o salientes paralelos a la corriente.

⁵ Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y a favor de ésta.

⁶ Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y en contra de ésta.

IV.13.3. Repasos de superficies

Cuando los valores de la Tabla 10 sean sobrepasados, las irregularidades bruscas y suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Contratista.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

IV.13.4. Caso de superficies no encofradas

Las prescripciones de terminado de superficie con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado F-4, el terminado se realizará en varias etapas:

- La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra.
- La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratamiento debe empezarse tan pronto como la superficie reglada haya endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratamiento con llana metálica, que corresponde a la 3ª etapa.
- La tercera etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con presión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera y producir una superficie dura y uniforme, libre de efectos y señales de llana.

IV.13.5. Control de los encofrados y moldes

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo 14 del Código Estructural. Además, se comprobarán los aspectos indicados en el apartado 48.3 del citado Código.

IV.13.6. Medición y abono

Los encofrados se abonarán por metro cuadrado de superficie real encofrada, distinguiendo entre paramentos vistos u ocultos.

En las juntas transversales, el paramento de contacto entre hormigones se medirá, a efectos de aplicación del precio de encofrado, una sola vez.

En dicho precio se incluyen también los andamios y cimbras que se precisen, las tareas de desencofrado, la limpieza de los materiales empleados, los elementos de unión y sujeción, la eliminación posterior de los latiguillos, y los medios auxiliares para elevación y colocación del encofrado.

- 680.0010. m² Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- 680.0030. m² Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- 680.0040. m² Encofrado para paramentos vistos curvos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
- CSV020_N. m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado, incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

IV.14. ARMADURAS

IV.14.1. Puesta en obra

En su colocación, disposición de uniones, solapes, doblado y atado, además de las indicaciones de los planos correspondientes, se seguirán las normas prescritas en el artículo 49 del vigente Código Estructural.

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual, además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que, por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc., no se modifique su posición.

Los recubrimientos mínimos reflejados en los planos, o especificados en el Código, deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas. Serán dobladas sobre plantillas y nunca en caliente.

Antes de comenzar el hormigonado de la estructura correspondiente, las armaduras estarán limpias y sin productos adheridos.

En general, las desviaciones toleradas en la posición de las armaduras no pasarán de 10 mm, quedando disminuida esa tolerancia a 5 mm en la dirección del recubrimiento mínimo. Para obtener esos resultados se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón o acero, permitiendo únicamente cuñas de hormigón en contacto con los encofrados.

IV.14.2. Medición y abono

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

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

- 600.0010. kg de Acero en barras corrugadas B 500 B ó B 500 C, con características de ductilidad mejoradas, colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación solapes, despuntes y parte proporcional de atado con alambre recocido y separadores

IV.15. MORTEROS

IV.15.1. Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

IV.15.2. Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m^3).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m^3).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Si se utiliza mortero de cal, estará compuesto por una mezcla de cal y arena en la proporción de una de cal por cada dos partes de arena.

Los morteros de cemento que se precisen en la obra para reparaciones puntuales, uniones entre capas, juntas de hormigonado, etc. tendrán una resistencia como mínimo igual a la exigida al hormigón sobre el que se van a colocar. Su composición será la misma que la del hormigón, suprimiendo los áridos de tamaño superior a 5 mm y aumentando la dosificación de cemento lo necesario para obtener la resistencia adecuada.

El mortero sin retracción, tixotrópico, de alta resistencia y durabilidad se aplicará conjuntamente con otros materiales como resinas epoxi, inhibidor de la corrosión y pintura acrílica.

IV.15.3. Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

Las composiciones definitivas serán definidas de acuerdo con los ensayos que se realicen con los áridos que se vayan a utilizar. El Director de Obra podrá ordenar los cambios de dosificación que crea conveniente, sin que ello dé lugar en ningún caso a un cambio en los precios de Proyecto, tanto si aumenta la dosificación de conglomerante, como si la reduce.

IV.15.4. Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.

IV.16. HORMIGONES

IV.16.1. Alcance

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 el vigente "Código Estructural", aprobado por RD 470/2021, de 29 de junio, o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

IV.16.2. Composición

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32 del vigente Código Estructural.

La composición granulométrica de los áridos de cada tipo de hormigón estará definida por los porcentajes en peso con áridos saturados en superficie seca de los siguientes tamaños tipo, cribados en malla cuadrada:

- tamaño 20/40 mm.
- tamaño 5/20 mm.
- tamaño 2/5 mm.
- tamaño 0/2 mm.

La curva granulométrica del conjunto de los áridos se estudiará en el laboratorio de la obra para cada tipo de hormigón, de forma que se obtenga la máxima compacidad y la mínima dosificación de cemento compatibles con la obtención de las resistencias características y consistencias exigidas.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 (de conformidad con la norma UNE-EN 933-1), expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la tabla 30.4.1.a del vigente Código Estructural.

El Contratista hará las correcciones necesarias para tener en cuenta el porcentaje de los elementos que en cada tamaño de árido queden fuera del intervalo teórico previsto.

El Contratista podrá, con entera libertad, proponer cambios de composición, muy especialmente aquellos que tiendan a reducir la segregación o a mejorar en cualquier forma las características del hormigón, dentro siempre del marco de mantener una consistencia uniforme y adecuada para tener garantía total de conseguir una perfecta consolidación.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 200 kg/m³.

En los párrafos siguientes se indican los distintos tipos de hormigón inicialmente previstos y sus resistencias características a compresión de probetas cilíndricas de 15x30 cm.

De acuerdo con el vigente Código Estructural se define la resistencia característica estimada como el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia sobre probetas tomadas en obra. Esta resistencia característica estimada, estará referida a cuatro determinaciones de resistencias realizadas sobre diferentes amasados. La determinación de resistencia de cada amasada vendrá expresada por medio de las roturas, según UNE 7240 y 7242, de tres probetas tomadas de la misma.

La resistencia característica estimada vendrá dada por la fórmula:

$$f_{est} = 0,93 * X_i$$

siendo X_i la determinación de resistencia menor.

Inicialmente se fabricarán cinco (5) tipos de hormigones en lo referente a resistencias características, y el empleo de cada uno será el siguiente, según las definiciones contenidas en el artículo 33.6 del vigente Código Estructural:

- Hormigón de limpieza en masa HM-20/B/20/XA2, de 200 kg/cm² de resistencia característica a 28 días, de espesor 10 cm, en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica. Se mide en metros cuadrados.
- Hormigón para armar HA-25/B/20/XS1, de 250 kg/cm² de resistencia característica a 28 días, en estructuras de hormigón armado de muros y marcos.
- Hormigón para armar HA-35/F/15/XA2, de 350 kg/cm² de resistencia característica a 28 días, en las estructuras de hormigón armado de cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras del puente.
- Hormigón para armar HA-40/F/15/XS1, de 400 kg/cm² de resistencia característica a 28 días, en las estructuras de hormigón armado de alzados de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas del puente.
- Hormigón para armar HA-55/F/15/XS1, de 550 kg/cm² de resistencia característica a 28 días, en vigas pretensadas del puente.

IV.16.3. Dosificación del hormigón

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento (tipo CEM IIA y en cimentación MR, SR o SRC) por metro cúbico de hormigón será de 350 kg/m³ en cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados

y de 325 kg/m³ en el resto de las estructuras de acuerdo con la tabla 43.2.1.a del Código Estructural.

- La relación agua/cemento será de 0,5 para todos los hormigones, de acuerdo con la tabla 43.2.1.a del Código Estructural.
- El tamaño máximo del árido será de 15 mm en los elementos estructurales del puente y de 20 mm en muros y marcos armados.

IV.16.4. Ensayos previos del hormigón

El Contratista está obligado a fabricar a su cargo con la instalación definitiva de obra y antes de comenzar el hormigonado de ésta, las masas necesarias para que puedan realizarse los ensayos previos, para determinar lo más exactamente posible las características y condiciones de fabricación de los hormigones, de acuerdo con el vigente Código Estructural.

IV.16.5. Ensayos de control del hormigón

El Contratista está obligado a facilitar a su cargo las muestras para la realización periódica de los ensayos de control, así como su ejecución. La toma de muestras, fabricación, conservación y rotura de probetas se realizará según las Normas UNE 83300:1984; 83301:1991; 83303:1984 y 83304:1984, de acuerdo con lo indicado al respecto por el artículo 57 del Código Estructural.

IV.16.6. Consistencia

Se atenderá de modo muy especial a mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados por el Director de Obra.

Para esto, además de tener un control cuidadoso de la humedad y granulometría de los áridos se mantendrá una comunicación permanente entre la instalación de fabricación y los tajos de colocación de hormigón.

Dado que la relación A/C es el factor primordial que marca las características fundamentales del hormigón, ésta se ha fijado, inicialmente en 0,5 y se confirmará en función de los ensayos que sea preciso hacer para determinar lo más exactamente posible la resistencia característica, consistencia, absorción, y densidad de los hormigones. En principio las consistencias previstas serán las indicadas en la Tabla 11 de este PTP, seleccionadas a partir de las prescritas en la tabla 33.5.a del Código Estructural:

Tipo de hormigón	Consistencia	Asiento (mm)	Tolerancia
En masa	Blanda (B)	0 - 20	± 0,5
Armado	Blanda (B)	50 - 90	± 0,5
Armado	Fluida (F)	100-150	± 0,5

Estos valores se medirán mediante ensayos de asentamiento realizados según la norma UNE-EN 12350-2, y podrán modificarse por el Director de Obra, según lo considere conveniente a la vista de los resultados obtenidos.

IV.16.7. Densidad

La densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra no será inferior a dos cuarenta (2,40) t/m³ en ningún caso.

IV.16.8. Aditivos

Deberán utilizarse como aditivos del hormigón, con el fin de mejorar algunas de sus características, los denominados plastificantes o aeroplastificantes de marca de reconocida solvencia y suficientemente sancionados por la práctica.

Los distintos aditivos se ensayarán para elegir el más conveniente en función de los áridos y cemento que precisen. Estos aditivos deberán ser líquidos o en suspensiones de suficiente estabilidad para asegurar la distribución homogénea del producto en las amasadas de hormigón fresco.

Las características de los aditivos habrán de mantenerse uniformes en todas las partidas que correspondan al suministro para la obra. Dicha uniformidad se comprobará mediante ensayos de laboratorio, sobre muestras tomadas de cada uno de los envíos.

Salvo autorización expresa suficientemente justificada en algún caso especial de la Dirección Facultativa, no se emplearán acelerantes de fraguado. De entre éstos queda expresamente prohibida el empleo de cloruro cálcico en zonas de hormigón armado.

IV.16.9. Fabricación

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de cemento será del ± 3 por 100. Esta tolerancia debe aplicarse a la carga total de cada amasada.

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad. El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas. La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del ± 3 %. Esta tolerancia debe aplicarse a la carga total de cada amasada.

El agua total se determinará con una tolerancia del ± 3 % de la cantidad total prefijada. Esta tolerancia debe aplicarse a la carga total de cada amasada.

El amasado del hormigón se realizará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- totalmente en amasadora fija;
- iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte;
- en amasadora móvil, antes de su transporte.

Los materiales componentes se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento.

IV.16.10. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación, ni tampoco ninguna otra parte de las estructuras del Proyecto, sin que lo autorice expresamente el Director de Obra.

Como norma general, inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la superficie del cimientado hasta que quede libre de tierra o elementos sueltos. La superficie, una vez limpia, se rociará con agua de manera que quede húmeda, pero sin charcos. En el caso de cimentaciones de estructuras armadas, sobre tierra o material degradable, se dispondrá siempre en el contacto una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

IV.16.11. Puesta en obra del hormigón

Se tendrán en cuenta las prescripciones de los artículos 51 y 52 del vigente Código Estructural, y especialmente las siguientes:

- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación del Director de Obra.
- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.
- Se reducirá al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido (incluso a través de trompas de elefante), la cual nunca deberá exceder de 1,00 m.
- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.
- No se permitirá la interrupción del hormigonado de un elemento por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una vibración completa de la masa.
- Cuando se hormigone sobre una superficie de hormigón, ya fraguado, el contacto se tratará como una junta de hormigonado, disponiendo una capa de mortero de retoma de 3 a 5 cm de espesor.

IV.16.12. Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero refluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación del Director de Obra.

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.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

Se cuidará que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede bien asegurada la compacidad del hormigón.

IV.16.13. Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanuda el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

IV.16.14. Conservación y curado

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán permanentemente húmedas, durante diez (10) días como mínimo, que se elevarán a veinte (20) en tiempo seco y con temperaturas máximas diarias de 30°C.

En tiempo de heladas, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C. Si hay necesidad de hormigonar, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se produzcan deterioros locales de los elementos correspondientes ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

En tiempo caluroso se adoptarán las medidas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación. Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado.

Se utilizarán pulverizadores o aspersores de riego continuo y no se emplearán tuberías de materiales oxidables que puedan originar manchas en los paramentos vistos. Los dispositivos de curado con riegos deberán ser sustituidos, si el Director de Obra lo estima conveniente, por los de impregnación de la superficie con un líquido de curado.

IV.16.15. Acabados y tolerancias

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Las tolerancias en las irregularidades de los elementos estructurales de hormigón serán de -5 y +10mm.

Las zonas defectuosas que aparezcan al retirar los encofrados se sanearán y todo el acero que sobresalga de los parámetros y no tengan finalidad estructural, será recortado 13 mm. dentro del parámetro y el agujero resultante se rellenará con mortero de cemento de la misma composición del usado en el hormigón, si el paramento es visto, una parte del cemento será blanco, con el objeto de conseguir un color de acabado igual a todo el paramento. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar el hormigón macizo y se rellenarán con mortero. Los resanados se curarán igual que el hormigón.

Además del resanado de las zonas defectuosas y el relleno de los orificios de las barras, se eliminarán todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades en las superficies en contacto con el encofrado. Para las superficies libres se hará un acabado con llana de madera para dar un aspecto similar al descrito para caras encofradas.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de Obra, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Cuando en los planos se indiquen superficies acabadas de hormigón, el acabado será monolítico, alisado a la llana.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de Obra podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

IV.16.16. Control de hormigonado

No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa del Director de Obra. Este comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras, así como cualquier otro punto que considere conveniente.

En todas las zonas en que se esté hormigonando, el Contratista avisará previamente con la anticipación necesaria, a fin de que pueda estar presente un representante del Director de Obra.

IV.16.16.1. Ensayos de docilidad del hormigón

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medida del asiento mediante el cono de Abrams (norma UNE-EN 12350-2), al menos en una muestra de cada cincuenta (50) masas y cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medio con el cono de Abrams excede en más de cinco milímetros (5 mm) de los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

IV.16.16.2. Ensayos de resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones del Código se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 150x300 mm de diámetro y altura nominales, con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1.

La temperatura exterior alrededor de las probetas deberá permanecer en el intervalo de 20°C ± 5°C (25°C ± 5°C en tiempo caluroso).

El periodo de permanencia de las probetas en la obra será de al menos 16 horas, sin superar las 72 horas hasta la entrada en la cámara de curado. Es recomendable que el periodo máximo de permanencia hasta la entrada en la cámara de curado no supere las 48 horas, especialmente en los meses de verano. En los meses de invierno, el periodo mínimo de permanencia de las probetas en la obra será de 24 horas.

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 57.5.3 del Código Estructural el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

Cuando en una parte de la obra sometida a control la resistencia característica estimada f_{est} sea menor que la resistencia característica se procederá como sigue:

- Si $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$ la obra se aceptará.
- Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ se procederá a realizar los ensayos previstos por el Código Estructural, a juicio del Director de Obra, y según decisión de éste, se aceptará o demolerá.

En caso de aceptarse el hormigón quedará depreciado según la fórmula:

$$C_d = 12\,500 * (1 - f_{est}/f_{ck})^3$$

donde:

- C_d = coeficiente de depreciación.
- f_{est} = resistencia estimada.
- f_{ck} = resistencia característica exigida.

La devaluación que resulta:

f_{est}/f_{ck}	C_d (%)
0,85	42,18
0,84	51,20
0,83	61,40
0,82	85,73
0,81	72,90
0,80	100,00

Cuando la resistencia característica estimada en un ensayo f_{est} sea menor del ochenta por ciento (80%) de la resistencia característica mínima exigida f_{ck} , el Contratista demolerá a su costa todo el hormigón representado por el ensayo en cuestión, sin que por ello tenga derecho a exigir indemnización alguna y tampoco a que sea prorrogado el plazo de ejecución de las obras.

IV.16.17. Hormigones especiales

El Director de Obra prescribirá con la antelación necesaria las normas de ejecución de los hormigones especiales que eventualmente puedan emplearse, tales como hormigones porosos, hormigones bombeados, hormigones pretensados, hormigones expansivos, etc.

IV.16.18. Pruebas y testigos de control

El Director de Obra podrá hacer en todo momento las comprobaciones de calidad (sondeos, extracción de testigos, etc.) que considere oportunas. Los costos de las mismas cuando la zona encontrada sea defectuosa, incluyendo todos los gastos de comprobación y los originados por la regeneración a que hubiera lugar, serán de cuenta del Contratista.

IV.16.19. Lotes y ensayos de control de la resistencia

Será de aplicación el apartado 3.5.4.1 del Código Estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

IV.16.20. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación,

ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

- 610.0010. m² Hormigón de limpieza en masa HM-20/B/20/XA2, de espesor 10 cm, en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica. Se mide en metros cuadrados.
- m³ Hormigón para armar HA-25/B/20/XS1, en estructuras de hormigón armado de muros y marcos.
- 610.0030. m³ Hormigón para armar HA-35/F/15/XA2, en las estructuras de hormigón armado de cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras del puente.
- 610.0050. m³ Hormigón para armar HA-40/F/15/XS1, en las estructuras de hormigón armado de alzados de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas del puente.

IV.17. PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

IV.17.1. Definición

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados *in situ* las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

En la obra se utilizan pilotes de 1,25 m de diámetro -con diferentes armaduras para los pilotes de estribo y de los dinteles interiores- y longitud variable ente 27 y 34 m, para la cimentación de la ampliación del puente de la carretera AL-7107.

Los pilotes se construirán con entubación recuperable, en donde la entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.

IV.17.2. Materiales

Los hormigones cumplirán las prescripciones del vigente Código Estructural. Deberán cumplir los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido será de 15 mm.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³). El conjunto de partículas finas en el hormigón -comprendido el cemento y otros materiales finos- deberá estar comprendido entre cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (550 kg/m³).
- La relación agua/cemento será de 0,5.
- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto de 350 kg/cm².
- La consistencia será fluida (F) y el asiento en el cono de Abrams para el hormigón fresco estará comprendida entre 100 y 150 mm.

Las armaduras verticales y horizontales serán B 500 y están definidas en los planos del proyecto, según la profundidad, con un anclaje de 1 m de longitud.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

IV.17.3. Fabricación

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir el Director de las Obras uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

El hormigonado de un pilote se hará sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

- La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).
- Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.
- Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

IV.17.4. Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados *in situ* se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado:

- 671.0140. m de Pilote de diámetro de 1200 mm (incluido) con entubación recuperable (de más de 6 m) hasta 30 m de profundidad, incluido camisa y su recuperación.
- 680.1000. ud de Equipo y medios auxiliares pilotes hasta 1250 mm transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución de pilotes de diámetro hasta 1500 mm.

IV.18. VIGAS PREFABRICADAS

IV.18.1. Definición

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

En la obra se utilizan vigas prefabricadas de hormigón pretensado en doble T de altura 130 cm y unos 26 m de longitud, para apoyo de la losa del tablero de la ampliación del puente de la carretera AL-7107.

IV.18.2. Almacenamiento

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

IV.18.3. Recepción

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados ($0,1 \text{ m}^2$) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro ($0,1 \text{ mm}$) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo ($1/500$) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo ($1/300$) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo ($1/500$) para luces mayores.

IV.18.4. Medición y abono

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos:

- 614.1030_N. m de Viga prefabricada doble T de altura 130 cm incluidos transporte, colocación y todos los materiales y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

IV.19. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

IV.19.1. Definición

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

En la obra se utilizan aparatos de apoyo elastomérico zunchado anclado de 300x400x60 mm, para apoyo de las vigas prefabricadas de hormigón pretensado para sustentación de la losa del tablero de la ampliación del puente de la carretera AL-7107.

IV.19.2. Materiales

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2 400 kg/cm²), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4 200 kg/cm²).

IV.19.3. Ejecución

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450 de al menos, un centímetro (1 cm) de espesor, de forma que quede su cara superior con la pendiente indicada en los planos de detalle del proyecto.

Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

IV.19.4. Medición y abono

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

IV.20. PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE

IV.20.1. Definición

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

En esta obra la prueba de carga se realizará a la estructura de ampliación del puente de la carretera AL-7107.

IV.20.2. Planteamiento de la prueba de carga

Antes de realizar la prueba de carga, se efectuará una revisión de la estructura incluidos elementos de apoyo, juntas y elementos singulares.

El puente tiene tres vanos de 25,51 m de luz. Deberá realizarse la prueba completa en los tres vanos del puente. Dada la composición del tablero, los esfuerzos y las deformaciones esperables serán similares en los tres vanos.

Se aplicará la carga en un solo escalón.

Para materializar el tren de cargas de la prueba, se considera adecuado alcanzar un nivel de carga correspondiente a un periodo de retorno de 5 años. Para ello las solicitaciones del tren de cargas de la prueba, deben estar en torno al 60% de las obtenidas para el tren de cargas del dimensionamiento del tablero del puente definido en la *“Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carretera (IAP)”*.

La realización de la prueba será llevada a cabo por un ingeniero especializado en la realización de este tipo de trabajo (Director de la prueba, DP).

El DP dará por finalizado cada estado de carga, la prueba de carga completa y redactará el Informe correspondiente.

IV.20.3. Vehículo tipo. Geometría y cargas

El vehículo tipo será un Camión articulado de 4 ejes (38 t) de las siguientes características:

- Eje delantero (primer eje): 7 t
- Segundo eje: 11 t
- Tercer y cuarto eje (ejes traseros): 10 t
- Geometría longitudinal:
 - Distancia entre primer y segundo eje: 3,50 m.
 - Distancia entre segundo y tercer eje: 3,00 m.
 - Distancia entre tercer y cuarto eje: 1,35 m.
 - Longitud total del camión: 10,75 m.
- Geometría transversal:
 - Distancia entre ejes de ruedas: 2,00 m.
 - Ancho Total del camión: 2,60 m.

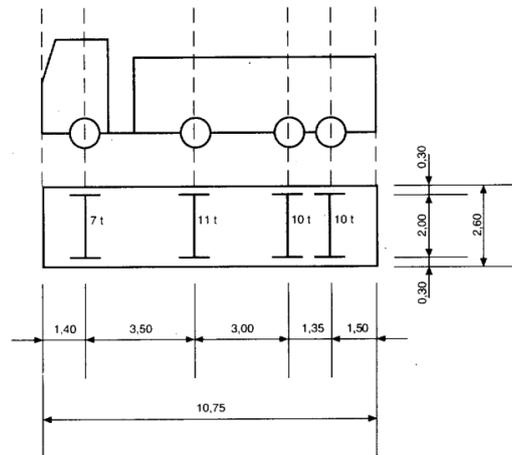


Figura 25. Camión de cuatro ejes para la realización de la prueba de carga

El cociente entre este tren de 38 t y el tren del carril 1 de 60 t de la IAP es de 0,63, superior al 60% recomendado.

Las medidas deben efectuarse en posición y cantidad suficiente, para evaluar correctamente el comportamiento de la estructura. Las flechas se medirán, cómo mínimo en tres puntos por viga y en tres vigas del vano en que se posicione la carga (la viga más desfavorable y las dos de borde). Se emplearán flexímetros en los puntos característicos de medida, dispuestos lo más próximo posible de los apoyos de las vigas y a la sección central. Se entenderá como flecha, a la diferencia entre el descenso marcado por el central menos la semisuma de los valores medidos en los apoyos.

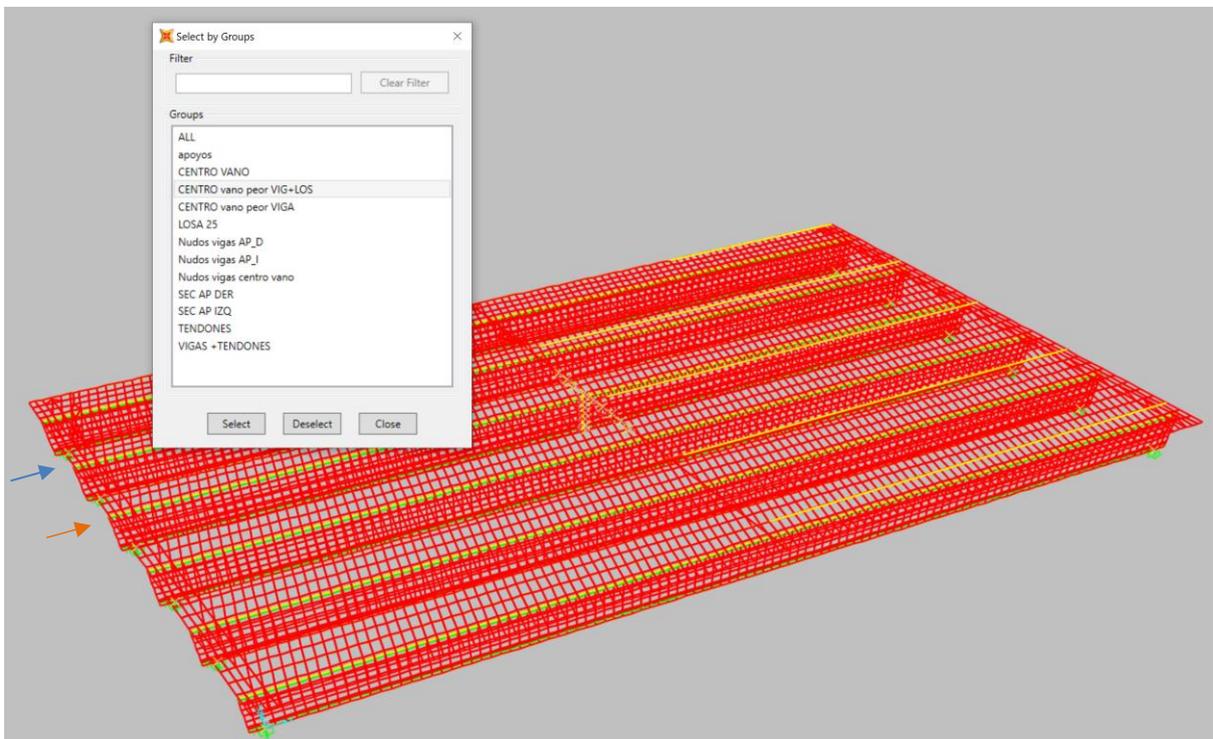


Figura 26. El tren de cargas se dispone entre las vigas 2ª y 3ª

Los puntos característicos de medida serán evaluados, al menos en las vigas exteriores y en la primera viga interior más desfavorable (flecha en azul en la Figura 26), y en todas aquellas posiciones que la Dirección de la prueba crea conveniente.

Se advierte que una capacidad de reparto del tablero superior a la calculada, que quedaría del lado de la seguridad, puede paradójicamente dar flechas superiores a las previstas en las vigas más alejadas de las cargas.

Los aparatos de medida deberán estar debidamente calibrados y poseer una sensibilidad mínima del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados. Su rango de medida deberá ser como mínimo un 50% superior a los valores máximos esperados, en los puntos característicos de medida.

Se aconseja reducir al mínimo el tiempo de aplicación de la carga, para que la influencia de los efectos térmicos, higrométricos o de otro tipo, tanto en la propia estructura como en los aparatos de medida, sean lo menor posible.

Para cuantificar el efecto de las variaciones térmicas, se instrumentará una sección del tablero con dos sensores de temperatura, uno en su cara superior y otro en la inferior.

Los parámetros de respuesta de la estructura que se deseen evaluar (flechas, giros, deformaciones unitarias, etc.), se obtendrán de la siguiente forma:

$$f_J = f_{JF} - f_{JO}$$

Donde:

- f_J : Medida del parámetro f en el escalón J.
- f_{JF} : Medida del parámetro f al finalizar la colocación de la última carga de escalón J.
- f_{JO} : Medida del parámetro f antes de la colocación de la primera carga de escalón J.

No sería necesario esperar a la estabilización de las medidas entre dos escalones de carga, si este fuera el caso.

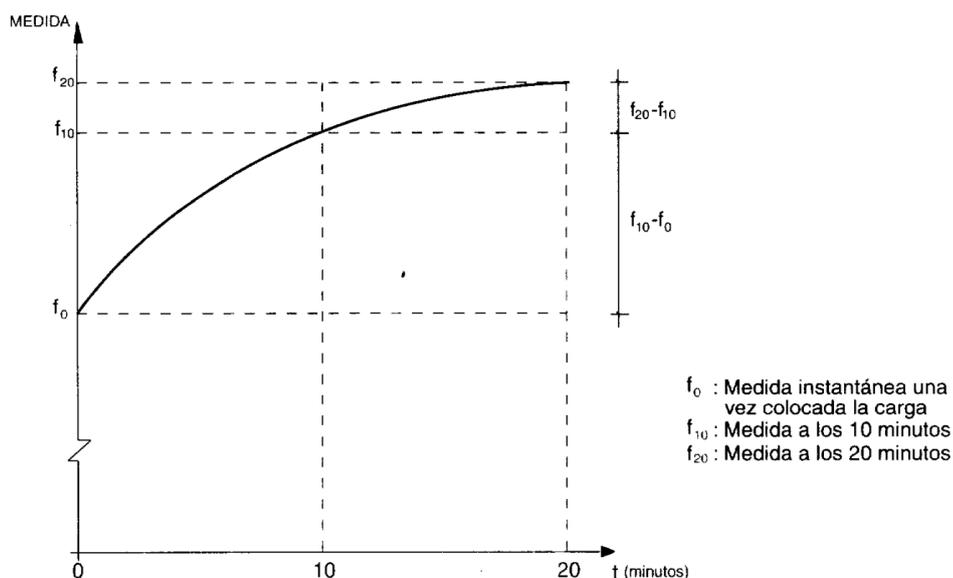


Figura 27. Proceso de carga

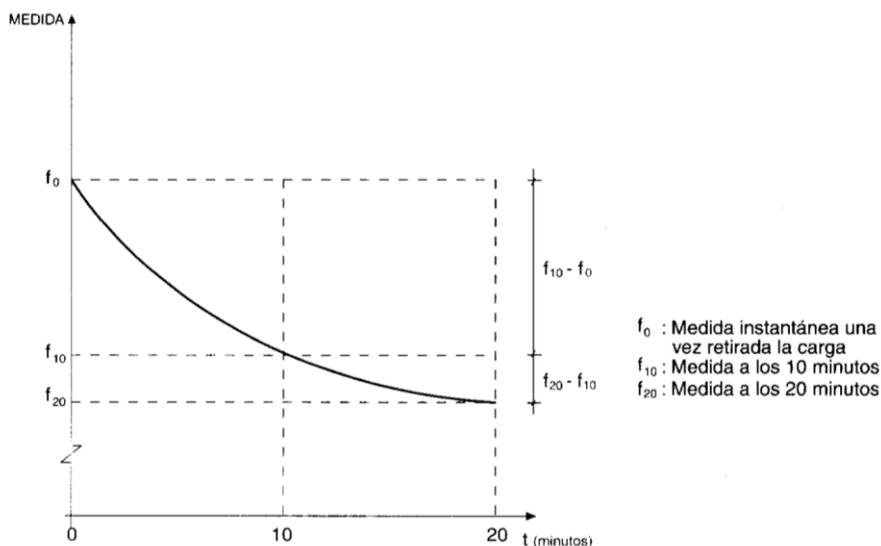


Figura 28. Proceso de descarga

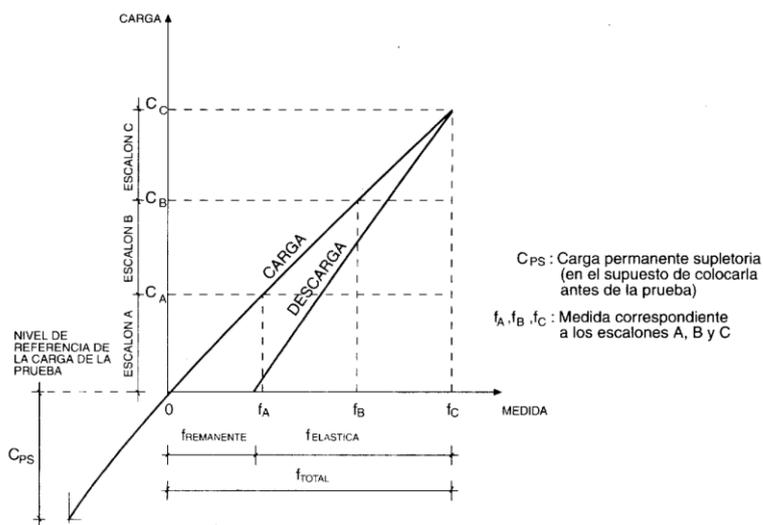


Figura 29. Ciclo de carga/descarga

IV.20.4. Disposición de los camiones

Se dispondrán un camión de 38 t en el centro de un vano extremo en la posición indicada en el plano de la prueba y una vez realizada la prueba de carga en esa posición, se repetirá en los vanos siguientes.

IV.20.5. Condiciones previas

La prueba de carga se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura, cuando todos los elementos resistentes de hormigón armado hayan alcanzado la resistencia característica de proyecto.

Para poder conocer las características del hormigón en el momento de la prueba de carga, se efectuará algún ensayo a compresión de probetas reservadas a tal fin durante la ejecución de la losa del tablero.

Antes de comenzar la prueba se comprobará mediante pesaje en báscula, el peso total real del vehículo, debiendo quedar garantizado que su valor no se desvía en más de un 5% del considerado en el presente proyecto de prueba. El Director de la misma deberá anexar los resultados de la báscula, para dejar constancia en el Informe de la prueba.

La posición de vehículo que intervienen en la prueba deberá marcarse previamente en el tablero, de forma que pueda realizarse su colocación con la suficiente precisión.

IV.20.6. Posiciones de la carga

Se materializarán tres posiciones de la carga de 38 t, en los tres vanos del puente.

Es necesario proceder a la descarga total de la estructura antes de materializar la segunda y la tercera posición de la carga.

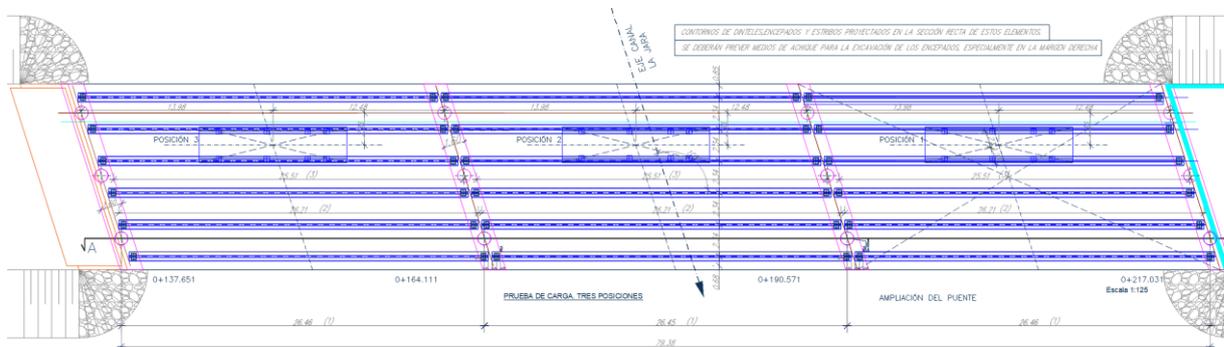


Figura 30. Posiciones del tren de carga de la prueba

Una vez efectuadas las mediciones finales en la posición 1, el tren abandonará el puente. Una vez estabilizadas las mediciones de la descarga de la primera posición, el tren ocupará la segunda posición. Lo mismo sucederá con la tercera posición del tren

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la lentitud necesaria, para no provocar efectos dinámicos.

Se aconseja reducir al mínimo el tiempo de aplicación de la carga, para que la influencia de los efectos térmicos, higrométricos o de otro tipo, tanto en la propia estructura como en los aparatos de medida, sean lo mínimo posible.

IV.20.7. Criterio de estabilización de medidas

El tiempo que se debe mantener la carga total, tras el segundo escalón, vendrá determinado por el criterio de estabilización de medidas.

Una vez colocado en su posición prevista el tren de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura f_0 en los aparatos de medida situados en los puntos significativos. Transcurridos 10 minutos se obtendrán en dichos puntos los valores f_{10} . Si la diferencia entre los nuevos valores de respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de estos:

$$f_{10} - f_0 < 0,05 f_0$$

o bien son del mismo orden de la precisión de los aparatos de medida, se considera estabilizado el proceso de carga.

Si no se satisface la condición anterior, se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos.

Se considerará cumplido el requisito de estabilización si realizada la medida al final del mismo f_{20} , la diferencia de medidas (en valor absoluto) correspondiente a este intervalo es inferior al 20% de la diferencia de medidas correspondiente al intervalo anterior:

$$f_{20} - f_{10} < 0,2 (f_{10} - f_0)$$

Si no se cumpliera, se procederá a juicio del Director de la prueba, a mantener la carga durante un nuevo intervalo o a efectuar la descarga.

Una vez alcanzada la estabilización, se tomarán las lecturas finales en todos los puntos de medida.

Después de descargar completamente la estructura, se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga. Después se repetirá el proceso en los vanos restantes.

En los casos en que se recomiende la suspensión de la aplicación de la carga, el Director de la prueba tomará, respecto a los demás Estados de Carga si existiesen, las medidas que crea convenientes y podrá ordenar la realización de pruebas complementarias, cuando haya dudas sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución de alguna parte de las mismas.

IV.20.8. Criterio de remanencia

En el caso de que los valores remanentes después de la descarga sean inferiores al límite establecido en la Tabla 13, no será necesaria la comprobación del criterio de estabilización en descarga y podrá procederse a la lectura definitiva de todos los aparatos de medida.

Los valores remanentes “ α ” correspondientes a un estado de carga son la diferencia entre los valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de la carga.

Los valores remanentes se consideran aceptables siempre que sean inferiores a los valores límites “ α_{lim} ”.

Tabla 13. Límites de remanencias en los puntos de medida	
Tipo de estructura	Límites para las remanencias en cada punto de medida α_{lim}
Puentes de hormigón armado	20%
Puentes de hormigón pretensado o mixtos	15%
Puentes metálicos	10%

Una vez finalizada la prueba en un vano, se comprobará que los valores remanentes resultan admisibles: $\alpha < \alpha_{lim}$.

Si el valor remanente está en el intervalo (α_{lim} , $2 \alpha_{lim}$), deberá realizarse un segundo ciclo de carga (repetirse el ensayo).

Si $\alpha > 2\alpha_{lim}$, se suspenderá la aplicación de la carga.

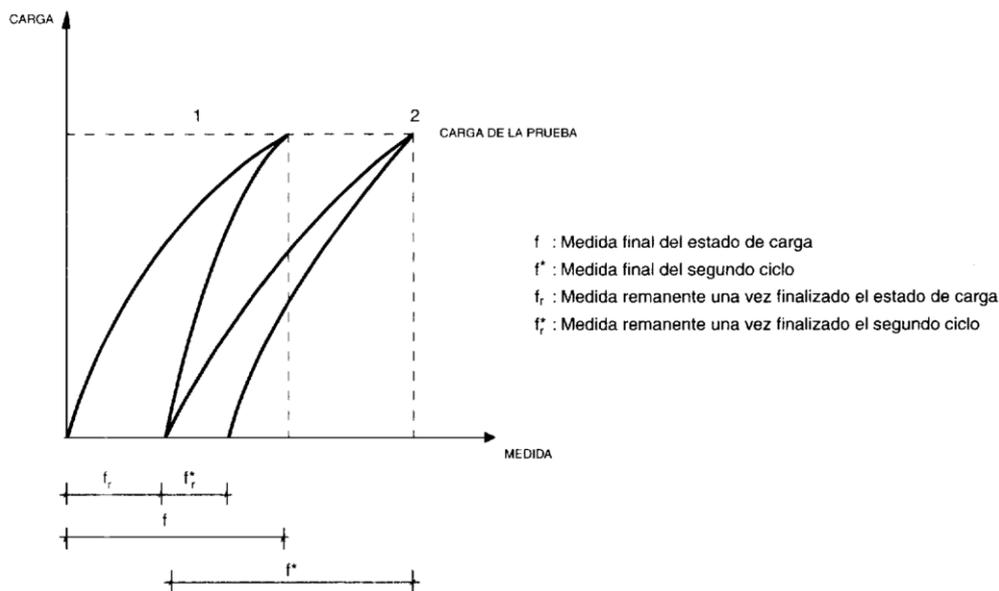


Figura 31. Valores remanentes

En el caso de ser necesario un nuevo ciclo de carga:

- Si $\alpha^* \leq \alpha/3$, el valor remanente se considera admisible.
- Si $\alpha^* \geq \alpha/3$, se suspenderá la aplicación de la carga.

donde α es la remanencia medida en el ciclo anterior y α^* la obtenida en el segundo ciclo (tomando en este caso como valores iniciales los estabilizados después de la descarga del primer ciclo)

En el caso de que, realizado el segundo ciclo, no se hubieran alcanzado resultados satisfactorios el Director de la prueba suspenderá la aplicación de la carga, tomando respecto a los demás estados de carga las medidas que crea convenientes y podrá ordenar la realización de pruebas complementarias si lo estima necesario, cuando haya dudas sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución de alguna parte de las mismas.

IV.20.9. Deformaciones

Se debe medir la flecha en las secciones de centro de vano y el descenso en las líneas de apoyos sobre los estribos o las pilas.

Se entenderá como flecha, a la diferencia entre la flecha de la sección central menos la semi-suma de los valores medidos en los apoyos.

En los cálculos realizados para esta prueba, se han supuesto los siguientes módulos de deformación del hormigón para las vigas y para la losa:

Material Property Data

General Data
 Material Name and Display Color: H55
 Material Type: Concrete
 Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass
 Weight per Unit Volume: 2,5
 Mass per Unit Volume: 0,2549
 Units: Tonf, m, C

Isotropic Property Data
 Modulus of Elasticity, E: 3382198,
 Poisson, U: 0,2
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 1,000E-05
 Shear Modulus, G: 1409249,2

Other Properties for Concrete Materials
 Specified Concrete Compressive Strength, fc: 5500,
 Expected Concrete Compressive Strength: 5500,

Material Property Data

General Data
 Material Name and Display Color: H25
 Material Type: Concrete
 Material Notes: Modify/Show Notes...

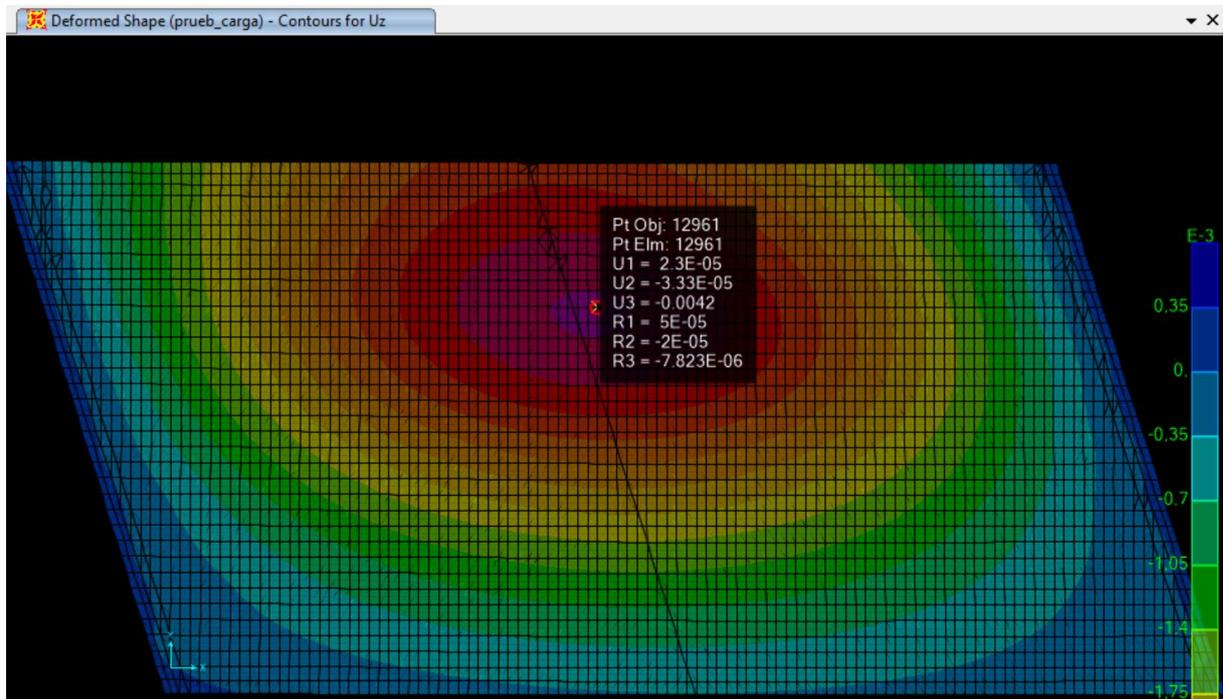
Weight and Mass
 Weight per Unit Volume: 2,4028
 Mass per Unit Volume: 0,245
 Units: Tonf, m, C

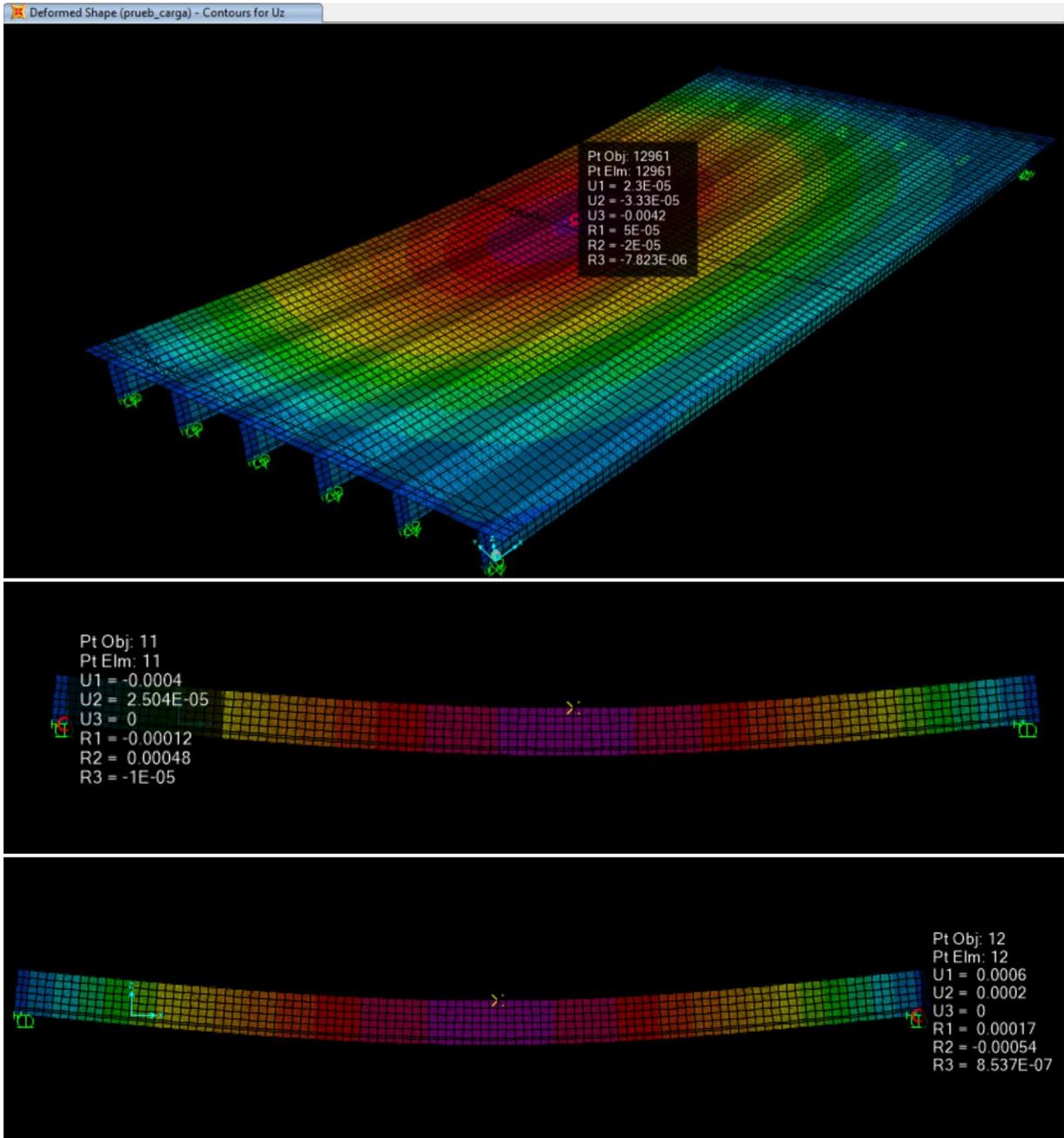
Isotropic Property Data
 Modulus of Elasticity, E: 2726404,1
 Poisson, U: 0,2
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 1,000E-05
 Shear Modulus, G: 1136001,7

Other Properties for Concrete Materials
 Specified Concrete Compressive Strength, fc: 2500,
 Expected Concrete Compressive Strength: 2500,

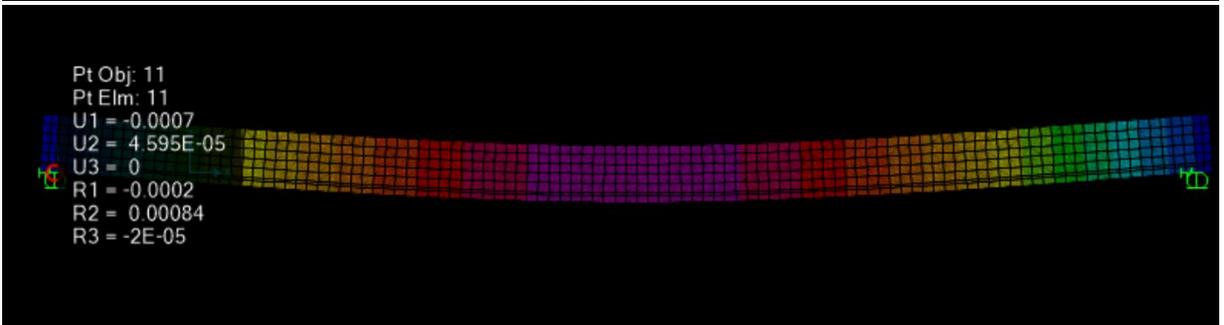
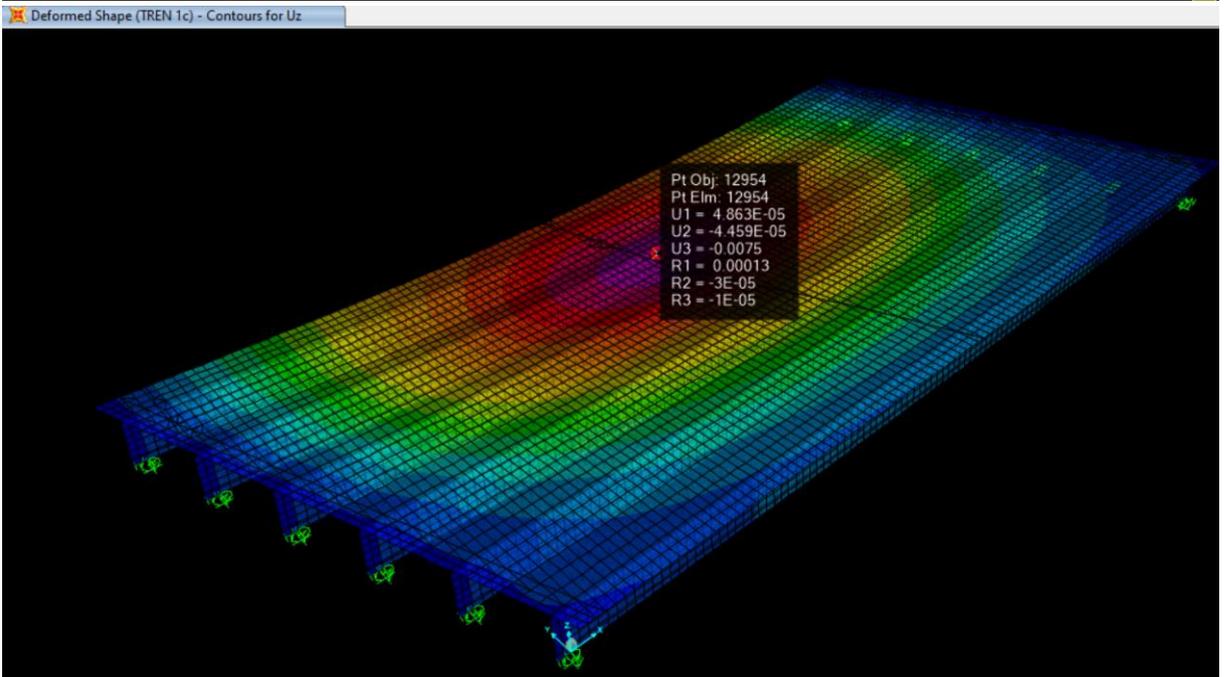
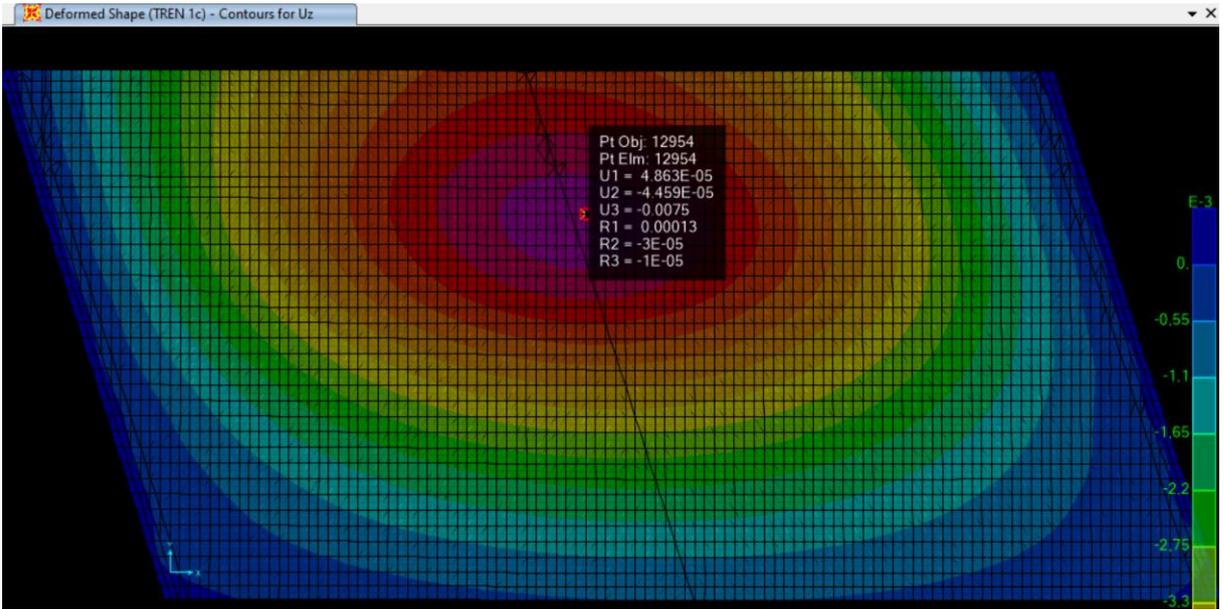
Los resultados obtenidos para el tren de carga de la prueba se muestran en las figuras siguientes.

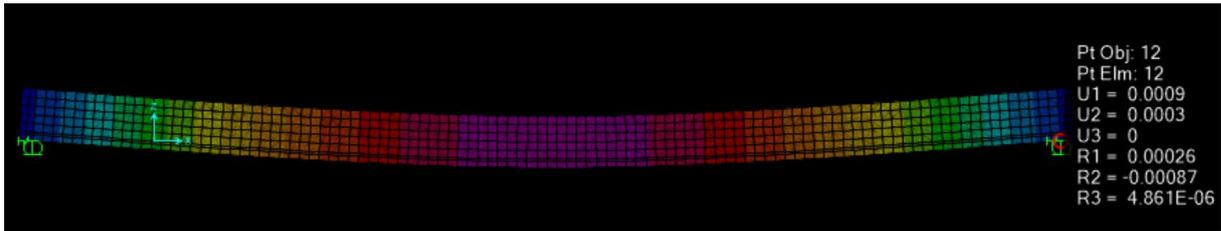
- Para el tren de carga de la prueba (38 t):





- Para el tren de carga de la prueba 60 t de la IAP11:





Los valores teóricos obtenidos para las flechas en centro de vano y en los apoyos son los siguientes:

- Desplazamientos de los apoyos, para el tren de carga de la prueba:
 - uz apoyo izq (mm) (viga más desfavorable) 0,0
 - uz apoyo der (mm) (viga más desfavorable) 0,0
- Desplazamientos del centro del vano, para el tren de carga de la prueba:
 - uz centro vano (mm) (viga más desfavorable) 4,2
- Desplazamientos de los apoyos, para el tren de carga de 60 t de la IAP11:
 - uz apoyo izq (mm) (viga más desfavorable) 0,0
 - uz apoyo der (mm) (viga más desfavorable) 0,0
- Desplazamientos del centro del vano, para el tren de 60 t de la IAP11:
 - uz centro vano (mm) (viga más desfavorable) 7,5

IV.20.10. Esfuerzos de sobrecarga para tren de carga (IAP) y para el tren de carga real

Los valores de los esfuerzos en la viga tercera, empezando a contar desde arriba dispuesto el puente en planta pueden verse en las tablas siguientes, para el Tren de Carga definido en la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP)", y para el tren de la prueba de carga:

Tabla 14. Momentos flectores en el centro del vano sin mayorar (T,m) ⁷		
TABLE: Section Cut Forces - Design		
SectionCut	OutputCase	M3
Text	Text	Tonf-m
SCUT SEC CENTRAL	TREN 1c	-388,76012
SCUT SEC CENTRAL	prueb_carga	-205,97298

⁷ Los esfuerzos se dan en dos secciones completas del tablero próximas a la línea de apoyos derecha e izquierda (SCUT SEC CENTRAL).

Tabla 15. Cortantes en los apoyos sin mayorar (T,m)⁷

TABLE: Section Cut Forces - Design		
SectionCut	OutputCase	V2
Text	Text	Tonf
SCUT AP_D	TREN 1c	-30,8863
SCUT AP_D	prueb_carga	-20,7965
SCUT AP_I	TREN 1c	-29,9967
SCUT AP_I	prueb_carga	-17,073

Los esfuerzos obtenidos se acercan al 60% aconsejado por el documento "Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga de Recepción en Puentes de Carretera" de la Dirección General de Carreteras.

IV.20.11. Criterio de aceptación

Se considerará que el resultado de la prueba es satisfactorio cuando se cumpla:

- Que las flechas máximas, obtenidas después de la estabilización, no superen en más de un 10% los valores previstos en el proyecto de la prueba. En el caso de que los valores obtenidos sean inferiores al 60% de los previstos, será necesario justificar esta disminución de la respuesta.
- La abertura de las fisuras producidas en el transcurso de la prueba, así como de las que permanezcan abiertas una vez retirada la carga, deberán estar en consonancia con los criterios recogidos en el Código Estructural para la comprobación del estado límite de fisuración.
- No deberán aparecer signos de agotamiento de la capacidad portante en ninguna parte de la estructura.

IV.20.12. Acta de las pruebas de carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

IV.20.13. Medición y abono

La prueba de carga del puente se abonará por unidad completamente ejecutada al precio:

- 600.000_N: ud de prueba de carga sobre puente, con maquinaria y mano de obra incluida

IV.21. JUNTAS DE TABLERO

IV.21.1. Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

Se construirán juntas de dilatación a la entrada y salida de la ampliación del puente de la carretera AI-7107 y a la entrada de la losa entre puentes.

IV.21.2. Ejecución

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

IV.21.3. Medición y abono

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos.

En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

- RSN110. m de Formación de junta perimetral de dilatación de 30 mm de anchura y 100 mm de profundidad con panel rígido de poliestireno expandido, en el encuentro del pavimento continuo de hormigón con los paramentos que delimitan su perímetro y con todos aquellos elementos constructivos integrados en su superficie, tales como pilares, sumideros, pozos de registro y muros. Incluso p/p de corte de los paneles. Incluye: replanteo de las juntas, corte de los paneles y colocación del panel de poliestireno expandido.

IV.22. JUNTAS DE SELLADO

IV.22.1. Ejecución

Se aplicarán como sobrejuntas para garantizar la estanqueidad de las juntas de hormigón. Las juntas irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible; deberán tener una sección que presente unos resaltos o nervios de al menos 9 mm para garantizar una unión adecuada con el hormigón.

Los elementos comprendidos entre dos juntas se hormigonarán de una sola vez. El hormigonado se detendrá en una junta y no podrá continuarse el elemento adyacente hasta no haber endurecido el anterior.

La impermeabilización se realizará por medio de cintas elásticas, debiendo asegurarse la perfecta colocación de éstas, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en

ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. Las juntas se unirán por soldadura térmica de la cinta, única forma geométrica, asegurando así la impermeabilidad, estando totalmente prescrito el empalme por solape. En ningún caso se permitirá el taladro de las cintas de impermeabilización.

Las caras de las juntas de dilatación serán planas. La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar no se picará, pero se repasará su superficie con objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando, si fuera preciso, vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

Una vez retirado el encofrado de la junta, si la superficie o superficies de la junta correspondientes al hormigón colocado en primer lugar presentara rebabas salientes o restos de elementos de sujeción de encofrados, se repasará con el objeto de eliminarlos.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración de agua del exterior. Su espesor será el indicado en los Planos, o en su defecto, el que indique el Director de Obra.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

IV.22.2. Control de calidad

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de estas por la Dirección de Obra. Serán de aplicación las Normas:

- Envejecimiento artificial, UNE 53.159.
- Resistencia a la tracción, UNE 53.064.

El material de las bandas elásticas de impermeabilización será de policloruro de vinilo, salvo que por las condiciones especiales de la obra se exija, en Proyecto o por parte de la Dirección de Obra, la utilización de bandas de elastómero.

IV.23. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

IV.23.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

IV.23.2. Materiales y dotaciones

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa C50BF4 IMP con una dotación de 1,5 kg/m² (Tabla 214.1. Emulsiones catiónicas).

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas. Las características del árido serán las siguientes:

- La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.
- Deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas.
- El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).
- El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

IV.23.3. Ejecución de las obras

IV.23.3.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

IV.23.3.2. Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

IV.23.3.3. Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

IV.23.3.4. Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

IV.23.4. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

IV.24. RIEGOS DE ADHERENCIA

IV.24.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

IV.24.2. Materiales y dotaciones

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa C60B3 ADH con una dotación superior a 200 g/m² (Tabla 214.1. Emulsiones catiónicas).

IV.24.3. Ejecución de las obras

IV.24.3.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riego de imprimación) y posible suciedad o materiales sueltos débilmente adheridos.

IV.24.3.2. Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

IV.24.3.3. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

IV.24.4. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

IV.25. MEZCLAS BITUMINOSAS

IV.25.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Se utilizará como capa de rodadura (6 cm), intermedia (7 cm) y base (10 cm).

Según la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra la mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso a utilizar será en caliente.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

IV.25.2. Materiales y dosificaciones

IV.25.2.1. Ligante

Para el tipo de tráfico pesado T2 y zona térmica cálida, el ligante hidrocarbonatado a emplear en la capa de rodadura será el tipo BC 50/70, según la nomenclatura especificada en la tabla 542.1.a del PG-3.

IV.25.2.2. Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado y se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista

suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

IV.25.2.2.1. Árido grueso

El **árido grueso** para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

- La proporción de partículas total y parcialmente trituradas (% en masa) del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) será la siguiente para cada tipo de capa:
 - Rodadura: 100%
 - Intermedia: 100%
 - Base: $\geq 90\%$
- El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) será ≤ 25 .
- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser:
 - Rodadura: ≤ 20
 - Intermedia: ≤ 25
 - Base: ≤ 30
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser ≥ 50 .

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

IV.25.2.2.2. Árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

El árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm).

IV.25.2.2.3. Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción del polvo mineral de aportación (% en masas) a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 del PG-3:

- Rodadura: 100%

- Intermedia: $\geq 50\%$
- Base: $\geq 50\%$

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7 del PG-3.

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

IV.25.3. Tipo y composición de la mezcla

Las mezclas bituminosas que se utilizarán en las obras son del tipo siguiente:

- Rodadura (6 cm): AC 22 surf S
- Intermedia (7 cm): AC 22 bin S
- Base (10 cm): AC 22 base G

Donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente.

La granulometría será la indicada en la tabla 542.8 del PG-3 que, para este caso es la siguiente:

Tipo de mezcla		Tabla 16. Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)								
		Abertura de los tamices. UNE-EN 933-2 (mm)								
		32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Semidensa	AC22 S	100	90-100	70-88	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	100	90-100	65-86	40-60	35-50	18-32	7-18	4-12	2-5

La dotación mínima (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral) del ligante hidrocarbonado la fija la tabla 542.10 y para esta obra será la siguiente:

- Rodadura: 4,5%
- Intermedia 4%
- Base (10 cm): 4%

IV.25.4. Ejecución de las obras

IV.25.4.1. Central de fabricación

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

IV.25.4.2. Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

IV.25.4.3. Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras.

La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000\text{ m}^2$), será preceptivo disponer delante de la extendidora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

IV.25.4.4. Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

IV.25.4.5. Ejecución de las obras

Se aplicará lo prescrito en el artículo 542.5 del PG-3.

IV.25.5. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo IV.23.4 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

- 542.0020. t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.
- 542.0050. t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
- 542.0090. t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

IV.26. MARCAS VIALES

IV.26.1. Maquinaria de puesta en obra

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.

- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

IV.26.2. Ejecución de las obras

IV.26.2.1. Generalidades

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de postmezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

IV.26.2.2. Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra 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.

IV.26.2.3. Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos.

Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

IV.26.2.4. Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal 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).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

IV.26.3. Medición y abono

Las marcas viales son de ancho constante por lo que se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento.

- 700.0040. m de Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 10 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0020. m de Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0030_N. m. de marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
- 700.0130. m² Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos y cebreados i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada).
- 700.0230. m² resalte en símbolos y cebreados, tipo II (RR), de pintura blanca reflectante plástica en frío i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada).
- 700.0150. m² Banda transversal de alerta de 0,50 m de ancho, con resaltos de 100x50x10 mm, realizada con pintura plástica en frío con microesferas de vidrio, incluso limpieza y preparación de la superficie y premarcaje, totalmente terminada.

IV.27. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

IV.27.1. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

IV.27.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

IV.27.3. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

IV.27.4. Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

- 701.0070. ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
- 701.0140. ud de Señal cuadrada de 90 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
- 701.0030. ud de Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
- 701.0260. m² de Panel en lamas de acero galvanizado retrorreflectante clase RA3 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.
- 701.0220. m² de cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

IV.28. BARRERAS DE SEGURIDAD Y BARANDILLAS

IV.28.1. Ejecución de las obras

IV.28.1.1. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad y pretilas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

IV.28.1.2. Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 del PG-3, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

IV.28.1.3. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

IV.28.1.4. Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera y pretil (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

IV.28.2. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad y pretil, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

IV.28.3. Medición y abono

Las barreras de seguridad, pretil y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras pretil y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

- 704.0560. m de Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W2 o inferior, deflexión dinámica 0,60 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.

IV.29. TUBERÍA DE CHAPA DE ACERO SOLDADA

IV.29.1. Aplicación

La tubería de chapa de acero soldada se aplicará a la reposición de la tubería de abastecimiento que discurre junto a la carretera AL-7107 aguas arriba del puente, y cuya titularidad corresponde a ACUAMED.

IV.29.2. Materiales

Las piezas que se intercalan en las tuberías serán de chapa de acero soldado por el método del arco sumergido, y cumplirán las condiciones exigidas en el III.18 de este PTP. El tipo de chapa de acero será S 275 JR.

Las tuberías en instalaciones aéreas serán de acero inoxidable AISI 316.

Los tubos tendrán un extremo abocardado de forma esférica, que proporciona mayor grado de libertad para materializar las alineaciones.

En las tuberías con uniones transversales soldadas en obra, el borde de los extremos de los tubos será biselado en taller y debidamente preparados para realizar las soldaduras. Las soldaduras serán efectuadas por operarios soldadores calificados por un organismo competente. Todas las soldaduras se examinarán con líquidos penetrantes y además se llevará a cabo su control de calidad por radiografía y/o ultrasonido.

IV.29.3. Protección anticorrosiva

Será de aplicación lo dispuesto en el capítulo 9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del MOPU, en el que se describen:

- Tipos de protección exterior de tuberías metálicas, atendiendo a que estén enterradas, en la atmósfera o sumergidas, y a la mayor o menor agresividad del medio.
- Sistemas de protección interior de tuberías metálicas.
- Sistemas de protección catódica de tuberías metálicas enterradas o sumergidas.

La tubería a instalar en zanja se protegerá interiormente con un revestimiento de poliurea o resina epoxy alimentaria de 300 micras de espesor mínimo, y exteriormente con poliurea o poliuretano de fabricación según DIN 1626, y también de espesor mínimo de 300 micras.

IV.29.4. Medición y abono

La tubería se abonará por metros (m) de longitud, medidos sobre Planos a lo largo del eje, incluyendo el espacio ocupado por piezas especiales y valvulería.

IV.30. TUBERÍAS DE UPCV

IV.30.1. Definición

Este apartado se refiere a las conducciones de abastecimiento de agua, cuya titularidad es de CODEUR, que circulan ancladas en el puente sobre el Antas de la carretera AL-7107, de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

Las tuberías de UPVC tienen diámetro nominal DN= 125 y DN= 200 mm, PN-6. Se incluyen también aquí las piezas especiales de la tubería, como son las derivaciones en T y los codos.

IV.30.2. Condiciones de ejecución

El Contratista efectuará el montaje de la tubería con personal especializado en este trabajo.

El replanteo de la tubería será efectuado por el contratista señalizando los vértices, bisectrices y tangentes, y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Los tubos se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime convenientes, con las tolerancias siguientes:

- máxima desviación de la alineación en cualquier punto: + 5 cm
- máxima desviación del nivel en cualquier punto:
 - Con pendientes mayores del 1%: + 10 mm
 - Con pendientes iguales o menores del 1%: + 2 mm

Cuando se interrumpan las operaciones de montaje, se taponarán los extremos libres de la tubería para impedir la entrada de agua o de cuerpos extraños en su interior. Además de esta precaución, al reanudar el trabajo, se procederá a examinar con todo cuidado el interior de la tubería y limpiarlo si fuese preciso.

Las juntas o uniones de los tubos se ejecutarán con todo esmero siguiendo las instrucciones del fabricante de los tubos, y las especificaciones de este PTP. Para ello, el Contratista deberá disponer de los materiales y útiles de trabajo o herramientas adecuadas al tipo de juntas o de unión a realizar. En todo caso, el apretado de los tornillos de las bridas atornilladas se realizará con llave dinamométrica al valor del par predeterminado.

Una vez montado un tramo de tubería, antes de ser embebida en hormigón, deberá procederse a la comprobación de las alineaciones, rectas y curvas, y al perfil longitudinal de la tubería. Se corregirán las desviaciones en planta y en alzado si fuesen mayores que las tolerancias establecidas en este PTP; para lo cual, si fuese preciso, el Contratista estará obligado a levantar la tubería en todo el tramo afectado y volver a iniciar los trabajos desde el punto que sea necesario para corregir los defectos de colocación, sin perjuicio de la parte de obra no removida.

IV.30.3. Medición y abono

La tubería se abonará por metros (m) de longitud, medidos sobre Planos a lo largo del eje, incluyendo el espacio ocupado por piezas especiales y valvulería.

IV.31. TALANQUERA

IV.31.1. Definición

Se proyecta la reposición de una talanquera o valla de madera existente en la zona de proyecto en el inicio del Canal de la Jara, aguas abajo del enlace con el marco tricelular bajo la glorieta de la carretera AL-7107.

IV.31.2. Cimentaciones

Será fijada al terreno mediante pozos de cimentación de 0,40x0,40x0,40 m rellenos de hormigón HM-25/P/20/I, incluso apertura de los mismos, colocación, rasanteo y aplomado, limpieza final de obra y retirada de sobrantes a vertedero, medida la superficie colocada por encima de la rasante del terreno.

Las tierras procedentes de la excavación de los hoyos deberán ser transportadas a vertedero.

IV.31.3. Rollizos de madera

La talanquera será de rollizos rústicos de madera, tratados en autoclave y suministrada en piezas de 2,00 m de longitud, formada por dos postes verticales de 12-14 cm de diámetro y 1,40 m de longitud para su hincada en tierra, un rollizo horizontal de 10-12 cm de diámetro, colocados según detalle e indicaciones de dirección de obra, con todas las testas de unión molduradas para su ajuste al perímetro de los rollizos soportes.

IV.31.4. Medición y abono

La talanquera se medirá y abonará por los metros lineales (ml) realmente colocados en obra. El concepto de abono correspondiente comprende la parte proporcional de toda clase de postes, cimentaciones y de la parte proporcional de malla enterrada, así como la excavación y rellenos necesarios para tal fin.

- F11039. m de Suministro y colocación de talanquera triple de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales de 1500 mm de longitud y Ø 120 mm, colocados cada 2,02 m, y tres largueros horizontales de Ø 100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero. La altura efectiva de la misma sobre el terreno será de 1,20 m e irá anclada al mismo mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm. No incluye el poste final del tramo. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

IV.32. DESCOMPACTACIÓN

IV.32.1. Definición

Se define la descompactación como el proceso que consiste en romper la compactación del suelo para mejorar su estructura y permitir un adecuado crecimiento de las plantaciones. Al descompactar el suelo, se restaura la porosidad del mismo, lo que facilita la infiltración de agua, la aireación y el desarrollo de las raíces de las plantas, contribuyendo así a una mayor productividad y salud del suelo en las actividades agrícolas.

IV.32.2. Maquinaria

- Tractor agrícola de 50 kW de potencia.

IV.32.3. Ejecución

Se realizará un laboreo con grada de discos con tractor agrícola, este proceso implica el uso de un tractor equipado con una grada de discos que corta y pulveriza el suelo, creando una superficie uniforme y adecuada para la siembra.

Las cuchillas de la grada de discos trabajan de manera eficiente para romper los terrones, mezclar materia orgánica y residuos de cultivos, y nivelar la superficie del suelo. Además, este método ayuda a mejorar la estructura del suelo, facilitando la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas, lo que resulta en un mejor desarrollo de los cultivos y una mayor productividad agrícola.

Para ello se procederá acorde a las siguientes especificaciones:

1. Preparación del Equipo: Se verificará que el tractor agrícola y la grada de discos estén en buen estado de funcionamiento y correctamente acoplados. Se comprobará el nivel de combustible, aceite y otros fluidos, así como la presión de los neumáticos.
2. Planificación del Trabajo: Se definirá el área a ser trabajada y trazar los límites del terreno. Se considerarán aspectos como la topografía, el tipo de suelo, y las condiciones climáticas.
3. Ajuste de la Profundidad de Trabajo: Regular la profundidad de trabajo de la grada de discos de acuerdo a las características del suelo y el tipo de cultivo que se va a sembrar. Esto se puede hacer mediante el ajuste de los dispositivos de profundidad de la grada.
4. Inicio del Laboreo: Se iniciará la operación del tractor y se dirigirá al área de trabajo. Manteniendo una velocidad constante y uniforme para garantizar una labor homogénea.
5. Laboreo del Suelo: Se conducirá el tractor agrícola equipado con la grada de discos a lo largo de las filas del terreno, asegurándose de cubrir toda el área deseada. Los discos de la grada cortarán y pulverizarán el suelo, preparándolo para la siembra.
6. Revisión y Ajustes: Durante el proceso de laboreo, es importante monitorear constantemente la calidad del trabajo realizado. Si es necesario, se realizarán ajustes en la profundidad de trabajo o en la velocidad del tractor para optimizar los resultados.
7. Finalización del Trabajo: Una vez completado el laboreo en toda el área designada, se detendrá el tractor y la grada de discos. Inspeccionando el terreno para asegurarse de que se haya logrado una preparación adecuada del suelo.
8. Mantenimiento del Equipo: Después de finalizar las obras, se realizará el mantenimiento necesario al equipo agrícola, como limpieza de los discos y lubricación de partes móviles, para garantizar su buen funcionamiento y prolongar su vida útil

IV.32.4. Medición y abono

La unidad del laboreo para la descompactación se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

- 801.0120_N1. m² de Laboreo con grada de discos por tractor agrícola de 50 kW de potencia.

IV.33. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

IV.33.1. Definición

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

IV.33.2. Materiales

- Tierra vegetal.

IV.33.3. Ejecución

El extendido de tierra vegetal se distribuirá uniformemente pudiéndose utilizar pala, carretilla o máquina extendedora, dependiendo del tamaño del área a cubrir. Una vez extendida se procederá a nivelarla para garantizar una superficie uniforme. También se puede compactar ligeramente para mejorar la estabilidad del suelo.

IV.33.4. Medición y abono

La unidad para el extendido de tierra vegetal se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

- 801.0060_N1. m² de Extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes.

IV.34. IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS

IV.34.1. Definición

La impermeabilización de suelos mediante lámina impermeabilizante es un proceso que proporciona una barrera efectiva contra la humedad y protege las estructuras contra daños causados por la infiltración de agua. Se colocará esta impermeabilización en las balsas o recipientes estancos para la recogida de los sobrantes de hormigón y la limpieza de las canaletas de hormigonera, a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares.

IV.34.2. Materiales

- Lámina impermeabilizante LBM (SBS) FP T 6,0 kg

IV.34.3. Ejecución

Para su ejecución se seguirán las etapas siguientes:

- Preparación del área.
- Selección de la lámina adecuada.
- Instalación y fijación de la lámina.
- Sellado de juntas y bordes.
- Opcional: aplicar capa adicional de protección.
- Inspección y mantenimiento periódico.

IV.34.4. Medición y abono

La unidad para la impermeabilización de suelos se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

- 690.0021_N01. m² de Impermeabilización de suelos

MT05010009.

m²

02:58

- de Lámina impermeabilizante LBM (SBS) FP T 6,0 kg

IV.35. BARRERAS DE SEDIMENTOS

IV.35.1. Definición

Las barreras de sedimentos formadas con balas de paja son estructuras utilizadas en proyectos de control de erosión y sedimentación. Consisten en la disposición estratégica de balas de paja, generalmente colocadas en hileras, para reducir la velocidad del agua y capturar sedimentos que podrían ser arrastrados por la escorrentía superficial.

IV.35.2. Materiales

- Balas de paja de cereal.
- Estacas de madera de pino.

IV.35.3. Ejecución

Para su ejecución se colocarán las barreras para la retención de sedimentos, construidas con balas de paja de cereal, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas de paja a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m siendo la altura de la barrera de 1 m.

IV.35.4. Medición y abono

La unidad para las barreras para retención de sedimentos se abonará por unidades (m) realmente ejecutadas.

- UJ11JE010. m de Barreras de sedimentos formadas con balas de paja

IV.36. JALONAMIENTO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA

IV.36.1. Definición

El jalonamiento es una técnica empleada para la delimitación de vegetación de interés, se trata de un proceso utilizado en la gestión y conservación de áreas naturales o terrenos donde se encuentra vegetación de importancia ecológica, como zonas protegidas, áreas de conservación, o proyectos de restauración ambiental. Consiste en marcar o delimitar claramente los límites de estas áreas mediante la instalación de jalones o estacas en el terreno.

IV.36.2. Materiales

- Estacas de madera
- Cinta plástica

IV.36.3. Ejecución

Para su ejecución se colocarán los jalones delimitando la vegetación de interés, empleando cinta plástica y estacas de madera de 1,5 m de altura y separadas 10 metros entre sí.

IV.36.4. Medición y abono

La unidad para el jalonamiento con cinta plástica y estacas de madera se abonará por unidades (m) realmente ejecutadas.

- 801.0010_N01. m de Jalonamiento con cinta plástica y estacas de madera.

IV.37. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

IV.37.1. Definición

Una prospección arqueológica es un proceso llevado a cabo por arqueólogos y equipos especializados para identificar, evaluar y mapear sitios arqueológicos potenciales en un área determinada. Consiste en la búsqueda activa de evidencia arqueológica en la superficie de la tierra o mediante técnicas no destructivas como la prospección geofísica.

IV.37.2. Materiales

- Equipo de campo básico.
- Equipo de excavación (si es necesario)
- Equipo de registro y documentación.
- Equipo de protección y seguridad.
- Permiso y autorización.

IV.37.3. Ejecución

Para su ejecución se seguirán las siguientes etapas:

- Planificación: Definición de objetivos y técnicas.
- Reconocimiento del terreno: Familiarizarse con el área de estudio.
- Selección de técnicas: Escoger métodos apropiados.
- Implementación: Aplicar técnicas en el terreno.
- Análisis de datos: Procesar e interpretar la información.
- Informe y difusión: Documentar y compartir los resultados.

IV.37.4. Medición y abono

La unidad para la prospección arqueológica se abonará por unidades (h) realmente ejecutadas.

- 801.0390. h de Prospección arqueológica

IV.38. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PROSPECCIÓN DE FAUNA

IV.38.1. Definición

Jornada de supervisión in situ para el seguimiento o control faunístico previo al inicio de las obras, con la parte proporcional de elaboración de documentación necesaria.

IV.38.2. Ejecución

Se realizará utilizando una variedad de técnicas y métodos adaptados a las especies de fauna y al entorno específico.

IV.38.3. Medición y abono

La unidad para la Asistencia Técnica para la prospección de fauna se abonará por unidades (días)

- C10001_N01. d de Asistencia Técnica para la prospección de fauna

V. CAPÍTULO V. DISPOSICIONES FINALES

V.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo aquello que sin apartarse del espíritu general del proyecto o de las disposiciones generales especiales que, al efecto, se dicten por quien corresponda u órdenes del Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

En los casos en que no se detallan, en el presente Pliego, las condiciones tanto de materiales como de ejecución de las obras, se estará a lo que la costumbre sancione como reglas de buena construcción.

V.2. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones, y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego. Se permitirá el acceso a todas las partes de la obra donde realicen los citados trabajos, incluyendo talleres y fábricas en los que se produzcan los materiales a utilizar, o se fabriquen los equipos de todo tipo a instalar.

V.3. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

V.3.1. Daños y perjuicios

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

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

Los servicios públicos o privados afectados por la obra definitiva, y relacionados en el proyecto, serán repuestos por cuenta de la Administración en la forma que ordene el Director de Obra.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director de Obra, será responsable el Contratista y los mismos serán reparados por su cuenta en la forma que indique el mismo.

Las reclamaciones de terceros se presentarán ante el órgano de contratación en el término de un año. Este órgano de contratación decidirá la cuantía y la parte responsable de la reclamación. Contra su acuerdo podrá interponerse recurso ante la jurisdicción contencioso-administrativa.

V.3.2. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

La Administración debe facilitar al Contratista las autorizaciones y licencias de su competencia que le sean precisas para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos.

La paralización total o la suspensión definitiva de las obras solo podrá verificarse por motivo grave a propuesta del facultativo competente de la Administración mediante acuerdo del órgano que celebró el contrato correspondiente.

V.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de QUINCE (15) meses a contar desde el inicio de las obras y será prorrogable de conformidad entre las partes.

V.5. RECEPCIÓN

Terminadas las obras en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción, levantándose acta de la misma.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, la Administración deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al Contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto.

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

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de Obra de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

V.6. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un (1) año contado a partir de la recepción de las obras. Durante este plazo el Contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el Director, de oficio o a instancia del Contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si éste fuera favorable, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad (salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción), procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del

contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

V.7. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra definidas en este proyecto, además de los mencionados anteriormente:

- Todos los gastos producidos por los auxilios necesarios para los trabajos de replanteo previos de las obras, que solicite el Contratista el Director de Obra, hasta el límite del 1,5% del Presupuesto de Ejecución Material.
- Todos los gastos producidos por el control de calidad de todos los materiales y unidades de obra, tanto de abono de ensayos de laboratorios oficiales, como por los auxilios necesarios de materiales y de personal, para garantizar dicho control, que solicite el Director de Obra, hasta el límite del uno por ciento (1 %) del presupuesto.

Febrero de 2024