



Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del
Territorio y Vivienda
Delegación Territorial de Almería

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE:

1-AL-2069-PC

TÍTULO:

**ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR
DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE
DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A - 334 DE ALMANZORA - ALMERÍA**

PRESUPUESTO BASE PARA LA LICITACIÓN:

**NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA
Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (924.771,37 €)**

DIRECTOR DEL PROYECTO:

**D. FRANCISCO JAVIER
CONCHILLO FERNÁNDEZ**

AUTOR DEL PROYECTO:

D. OZGUR UNAY UNAY

CONSULTORA:



FECHA DE REDACCIÓN:

JULIO 2025

FECHA DE VERSIÓN:

JULIO 2025

EJEMPLAR:

2 DE 2

CAJA:

1 DE 1

TOMO:

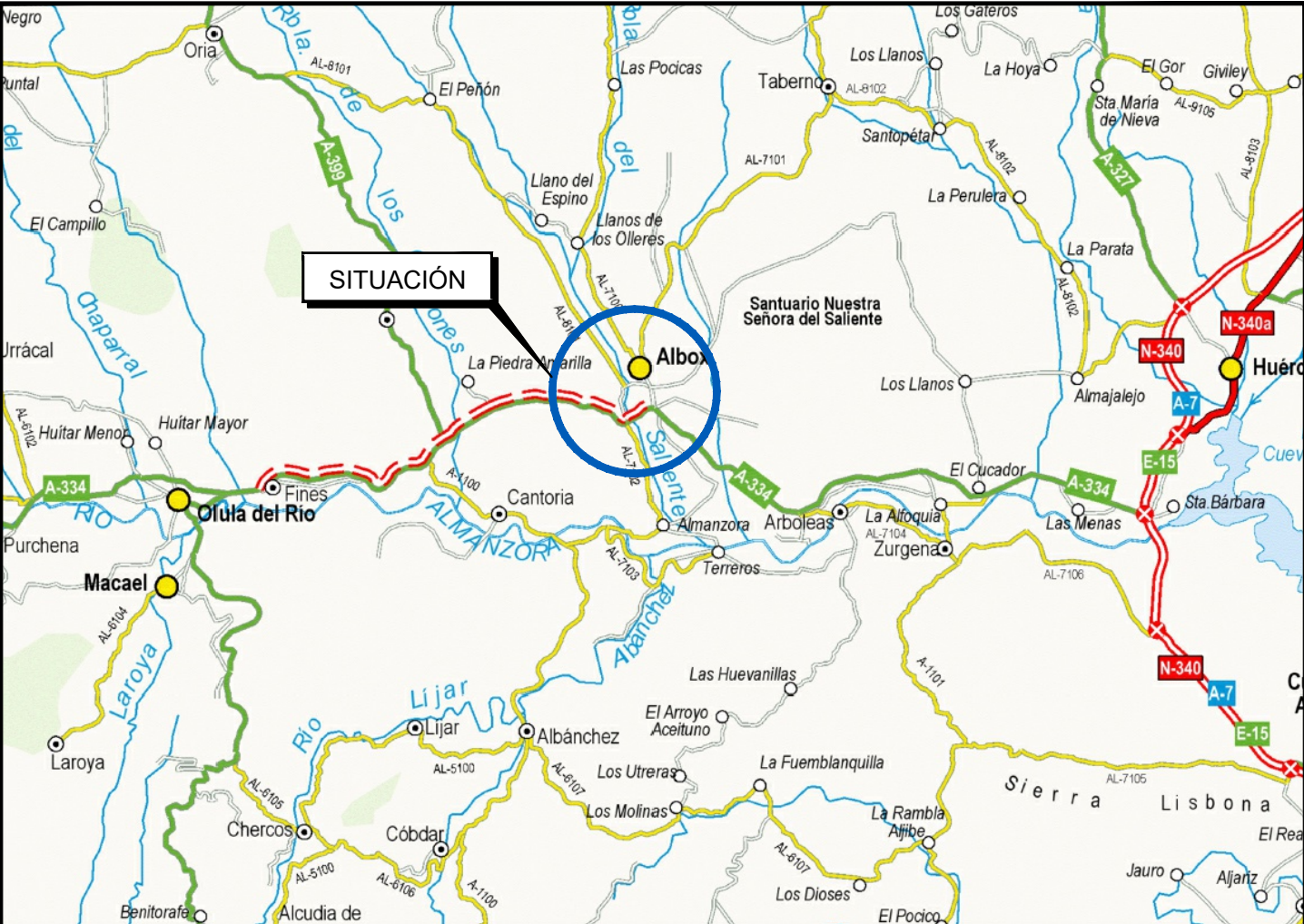
2

DE:

2

CONTENIDO DEL TOMO:

DOC 03 PPTP / DOC 04 PRESUPUESTO / DOC 05 EESS



TOMO I: DOC 01 MEMORIA Y ANEJOS

- 0 MEMORIA
- 0 FICHA TÉCNICA
- 1 ANTECEDENTES
- 2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- 3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- 4 EFECTOS SISMICOS
- 5 TRAZADO
- 6 HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- 7 OBRAS COMPLEMENTARIAS
- 8 EXPROPIACIONES Y SSAA
- 9 SEÑALIZACIÓN
- 10 PLAN DE OBRAS
- 11 CONTROL DE CALIDAD
- 12 GESTIÓN DE RESIDUOS
- 13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 14 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- 15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

TOMO I. DOC 02 PLANOS

- 2.1 PLANOS GENERALES
 - 2.1.1 SITUACIÓN E ÍNDICE
 - 2.1.2 DEMOLICIONES
- 2.2 PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
- 2.3 SECCIONES TIPO
- 2.4 PERFILES TRANSVERSALES
- 2.5 DRENAJE
 - 2.5.1 PLANTA DE DRENAJE
 - 2.5.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
- 2.6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
 - 2.6.1 PLANTA DE SEÑALIZACIÓN
 - 2.6.2 DETALLES SEÑALIZACIÓN
- 2.7 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
- 2.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 2.8.1 INVENTARIO DE ACCESO
 - 2.8.2 DELIMITACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO
 - 2.8.3 NUEVO CERRAMIENTO
- 2.9 DESVIOS PROVISIONALES

TOMO II: DOC 03: PPTP/ DOC 04: PRESUPUESTO/ DOC 05: EESS

- DOC 03 PPTP
- DOC 04 PRESUPUESTO
- DOC 05 EESS

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334 DEL ALMANZORA (ALMERÍA)”

EXP: 2023 307951

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

Parte 1ª.-	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	1	Artículo 320	Excavación de la explanación y préstamos	41
Artículo 100	Definición y ámbito de aplicación	1	Artículo 321	Excavaciones para zanjas y pozos	44
Artículo 101	Disposiciones generales.....	1	Artículo 330	Terraplenes	45
Artículo 102	Descripción de las obras	5	Artículo 332	Rellenos localizados.....	52
Artículo 103	Comienzo de las obras	6	Artículo 337	Formación de capas de asiento con suelo seleccionado	54
Artículo 104	Desarrollo y control de las obras	7	Artículo 340	Terminación y refino de la plataforma	55
Artículo 105	Responsabilidades especiales del contratista.....	11	Artículo 341	Refino de taludes	56
Artículo 106	Medición y abono.....	12	Parte 4ª.-	DRENAJE	58
Artículo 107	Condiciones de Seguridad y Salud	13	Artículo 400	Cunetas de hormigón	58
Artículo 108	Terminación de las obras	14	Artículo 401	Bajantes.....	59
Parte 2ª.-	MATERIALES BÁSICOS.....	15	Artículo 410	Arquetas y pozos de registro.....	59
Artículo 202	Cementos	15	Artículo 413	Tubos de hormigón en masa.....	59
Artículo 211	Betunes asfálticos.....	16	Artículo 414	Tubos de hormigón armado	60
Artículo 213	Emulsiones bituminosas	20	Artículo 415	Tubos de P.V.C./P.E.	62
Artículo 215	Betunes modificados con polímeros.....	22	Artículo 420	Drenos subterráneos.....	63
Artículo 240	Barras corrugadas para hormigón estructural	26	Artículo 421	Rellenos localizados de material filtrante	64
Artículo 278	Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas	28	Artículo 422	Geotextiles como elementos de separación y filtro.....	65
Artículo 280	Agua a emplear en morteros y hormigones	29	Artículo 425	Material granular para asiento de conducciones	66
Artículo 285	Productos filmógenos de curado	29	Parte 5ª.-	FIRMES.....	67
Artículo 289	Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas	32	Artículo 510	Zahorras	67
Artículo 290	Geotextiles	32	Artículo 530	Riegos de imprimación	74
Artículo 291	Bandas de PVC para estanqueidad de juntas	35	Artículo 531	Riegos de Adherencia	76
Parte 3ª.-	EXPLANACIONES	37	Artículo 542	Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso	78
Artículo 300	Desbroce del terreno	37	Parte 6ª.-	PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	95
Artículo 301	Demoliciones	38	Artículo 600	Armaduras a emplear en hormigón armado	95
Artículo 305	Excavación de tierra vegetal	40	Artículo 610	Hormigones	96
			Artículo 680	Encofrados y moldes.....	106

Artículo 681	Cimbras.....	107	Artículo 708	Elementos de señalización para desvíos provisionales.....	131
Artículo 690	Impermeabilización de paramentos.....	108	Artículo 709	Elementos de balizamiento para desvíos provisionales	131
Artículo 691	Juntas de estanqueidad en obras de hormigón	108	Artículo 710	VALLA DE CERRAMIENTO.....	132
Parte 7ª.-	SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO	110	Parte 8ª.-	GESTIÓN DE RESIDUOS	133
Artículo 700	Marcas viales	110	Artículo 801	objetivo	133
Artículo 701	Señales y carteles verticales	114	Parte 9ª.-	RESUMEN Y CONCLUSIÓN.....	134
Artículo 702	Captafaros retrorreflectantes en señalización horizontal	120			
Artículo 703	Elementos de balizamiento retrorreflectantes	123			
Artículo 704	Barreras de seguridad	127			

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

100.2. Ámbito de aplicación

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en ANEJO N°1 con clave .

ARTÍCULO 101 DISPOSICIONES GENERALES

101.1. Normativa de referencia

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) vigente por lo que se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales siempre que no haga referencia ni se oponga a lo prescrito en este, a juicio del Director de las obras.

La normativa que es de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, publicado en el Boletín Oficial del Estado del 21 de junio de 2000. (LCAP)
- Ley 37/2.015 de 29 de Septiembre de Carreteras con sus modificaciones posteriores (LC)
- Ley 8/2001, de 12 de Julio, de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de Carreteras de Andalucía.
- Ley 7/2.007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 14/2.007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA núm. 248, de 19 de diciembre y BOE núm. 38 de 13 de febrero)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales
- 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 publicado en el Boletín Oficial del Estado de 26 de octubre de 2001 (RCAP).

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras (BOE 224/1994 de 23 de septiembre de 1994, pag. 29237), modificado por Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Decreto 292/1.995, de 12 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Decreto 297/1.995, de 19 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Real Decreto 73/2012, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del patrimonio histórico español.
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA 43, de 17 de marzo)
- Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de organización administrativa del patrimonio histórico de Andalucía (BOJA 18, de 18 de febrero).
- Decreto 32/1993, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actividades arqueológicas (BOJA núm. 46, de 4 de mayo).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre publicado en el Boletín Oficial del Estado de 16 de febrero de 1971 (PCAG)

- Orden de 7 de Mayo de 1993 por la que se aprueban las Normas para la Redacción de Proyectos y Documentación Técnica para Obras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Orden Circular 1/99 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía por la que se aprueba la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por OM de 6 de febrero de 1976 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de julio de 1976 (PG-3) y modificado según las disposiciones siguientes:
- Orden de 28 de septiembre de 1989 que modifica el artículo 104.- Desarrollo y control de las obras.
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 publicado en el B.O.E. de 22 de enero de 2.000, por la que se modifican los artículos 202.- Cementos, 211.- Betunes asfálticos, 213.- Emulsiones bituminosas, 214.- Betunes fluxados; se crean los artículos 200.- Cales para estabilización de suelos, 212.- Betunes fluidificados para riegos de imprimación, 215.- Betunes asfálticos modificados con polímeros y 216.- Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros; y suprime los artículos 200.- Cal aérea, 201.- Cal hidráulica y 210.- Alquitraneos.
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 publicada en el B.O.E. de 28 de enero de 2.000 por la que se modifican los artículos: 700.- Marcas viales. crean los artículos: 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, 702.- Captafaros retrorreflectantes, 703.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes y 704.- Barreras de seguridad; se suprimen los artículos: 278.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas, 279.- Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férricos a emplear en señales de circulación y 289.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.
- Orden Ministerial FOM/475/20002 de 13 de febrero de 2.002 publicada en el B.O.E de 6 de marzo de 2.002 por la que se modifican los artículos 243.- Alambres para hormigón pretensado, 248.- Accesorios para hormigón pretensado, 280.- Agua a emplear en morteros y hormigones, 285.- Productos filmógenos de curado y 610.- Hormigones; incorpora los artículos 240.- Barras corrugadas para hormigón estructural, 241.- Mallas electrosoldadas, 242.- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía, 244.- Cordones en dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado, 245.- Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado, 246.- Tendones para hormigón pretensado, 247.- Barras de pretensado, 281.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones, 283.- Adiciones a emplear en hormigones, 287.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras, 610^a.- Hormigones de alta resistencia y 620.- Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas y se suprimen los artículos 250.- Acero laminado para estructuras metálicas, 251.- Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas, 252.- Acero forjado, 253.- Acero moldeado, 254.- Aceros inoxidables para aparatos de apoyo, 260.- Bronce a emplear en apoyos y 261.- Plomo a emplear en juntas y apoyos.
- Orden Ministerial FOM/1382/2002 de 16 de mayo de 2.002, publicada en el B.O.E. de 11 de junio de 2.002 por la que se modifica los artículos 300.- Desbroce del terreno, 301.- Demoliciones, 302.- Escarificación y compactación.- 303.- Escarificación y compactación del firme existente, 304.- Prueba con supercompactador 320.- Excavación de la explanación y préstamos 321.- Excavación en zanjas y pozos, 322.- Excavación especial de taludes en roca 330.- Terraplenes 331.- Pedraplenes, 332.- Rellenos localizados, 340.- Terminación y refino de la explanada, 341.- Refino de taludes, 410.- Arquetas y pozos de registro, 411.- Imbornales y sumideros, 412.- Tubos de acero corrugado y galvanizado, 658.- Escollera de piedras sueltas, 659.- Fábrica de gaviones, 670.- Cimentaciones por pilotes hincados a percusión, 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ, 672.- Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ y 673.- Tablestacados metálicos; incorpora los artículos 290.- Geotextiles, 333.- Rellenos todo uno, 400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra, 401.- Cunetas prefabricadas, 420.- Zanjas drenantes, 421.- Rellenos localizados de material filtrante, 422.- Geotextiles como elemento de filtro y drenaje, 675.- Anclajes, 676.- Inyecciones y 677.- Jet Grouting y suprime el artículo 674.- Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado.
- Orden Ministerial FOM/891/2004 de 1 de marzo de 2.004, publicada en el B.O.E. de 6 de abril de 2.004 por la que se modifican los artículos 510.- Zahorras, 512.- Suelos estabilizados in situ, 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento), 530.- Riegos de imprimación, 531.- Riegos de adherencia, 532.- Riegos de Curado, 540.- Lechadas bituminosas, 542.- Mezclas bituminosas, 543.- Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura, 550.- Pavimentos de hormigón y 551.- Hormigón magro vibrado; suprime los artículos 203.- Yesos y escallolas, 220.- Baldosas de cemento, 221.- Ladrillos huecos y 222.- Ladrillos macizos, 223.- Ladrillos perforados, 500.- Subbases granulares, 501.- Zahorra artificial, 502.- Macadam, 510.- Suelos estabilizados in situ con cal, 511.- Suelos estabilizados con productos bituminosos, 512.- Suelos estabilizados con cemento, 513.- Grava cemento, 514.- Grava emulsión, 515.- Grava-escoria, 530 Riegos de adherencia, 531 Riegos de Adherencia, 532.- Tratamientos superficiales, 533 Macadam Bituminoso por penetración con ligantes viscosos, 534.- Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos, 540.- Tratamientos superficiales con lechada bituminosa, 541.- Mezclas bituminosas en frio, 542 Mezclas bituminosas en caliente, 550 Pavimentos de hormigón, 560.- Adoquines de piedra labrada, 570 Bordillos, 650.- Chapados de piedra, 651.- Mampostería careada, 652.- Mampostería concentrada, 653.- Mampostería descafilada, 654.- Mampostería en seco, 655.- Mampostería en ordinaria, 656 Sillería, y 657.- Fabricas de ladrillo y suprime la Instrucción para la recepción de cales de estabilización de suelos (RCA-92).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03), aprobado por Real Decreto 1797/2003, BOE. núm. 14, 26/12/2003.
- Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas y su Reglamento, o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

La normativa autonómica prevalecerá sobre la estatal en caso de conflicto entre las mismas.

101.2. Gerencia del contrato

101.2.1. Definiciones

El Gerente de Obra será la persona designada por la propiedad, a los efectos recogidos en los apartados siguientes, el cuál ejercerá las funciones de representación de la misma ante las restantes personas físicas o jurídicas implicadas.

101.2.2. Funciones

El Gerente de Obra tendrá funciones administrativas, económicas y técnicas en relación con cualquiera de las figuras antes mencionadas, interpretando los términos de los correspondientes Contratos. En tal sentido se habrán de atender sus indicaciones, si bien en lo que hace al Director de Obra se tendrá en cuenta que el Gerente de Obra, en el marco de sus funciones, será responsable de aquellas decisiones que pueda imponer, por escrito, en contra de los criterios de la Dirección de Obra, lo que no implica que no lo pueda hacer, debiendo ser aceptadas por el Director de Obra, si bien éste podrá dejar constancia por escrito de la disparidad de criterios en el tema de que se trate, a fin de que queden clarificadas las posibles responsabilidades futuras.

El Gerente de Obra no será responsable de las medidas de Seguridad y Salud laboral, señalización y balizamiento que corresponden al Contratista ni de las demás responsabilidades que el Contrato de Obras establece para el Contratista. Tampoco será responsable de los actos, omisiones o daños a terceros que pudieran generarse por el ejercicio de la Dirección de la Obra en las funciones que tanto la legislación como su Contrato con la propiedad le atribuyan.

101.3. Dirección de las obras

101.3.1. Definiciones

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente sea directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra y que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

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

101.3.2. Funciones.

El Director de Obra desempeñará funciones directoras e inspectoras, supervisando la actuación del Contratista y del Control de Calidad, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses de la propiedad.

Las funciones básicas comprendidas en dicha Dirección de Obra son las que se relacionan a continuación, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Realizar el Informe previo a la ejecución de la obra.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones del Contrato de Obras.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto "según construido" a realizar por el Contratista, durante el desarrollo de las obras.
- Realizar un Informe mensual de la ejecución y ritmo de la obra.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja 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 y de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- 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.
- En el caso en que sea imprescindible una modificación de unidades de obra o de nuevas unidades, habrán de ser aprobadas por el Gerente de Obra. En cualquier caso el Director de Obra estudiará, si procediera, al menos dos alternativas constructivas de la modificación o de las nuevas unidades.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.
- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, proponiendo soluciones alternativas a G.I.A.S.A.
- Redactar, en su caso, los posibles proyectos modificados y complementarios reglamentariamente autorizados.
- Además del libro de Órdenes a utilizar, se llevará un Libro de Incidencias por parte del Director de Obra en el que se reflejarán diariamente las incidencias más destacadas en cualquiera de los aspectos de la obra.
- Participar en las recepciones (provisional y definitiva) y redactar el Proyecto de Liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.

- 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.
- Definir las prioridades de actuación, cuando sea preciso.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Elaborar el Informe Final de la Obra.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables ya sean del equipo del Contratista o del propio Coordinador de la Dirección de Obra, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento por ésta de las sanciones que correspondan.

Como responsable de la consecución de los objetivos establecidos, tendrá la autoridad de dar las órdenes oportunas a los Contratistas de las Obras en relación con las mismas, y en particular podrá rechazar obras realizadas que no estén de acuerdo con el Contrato de Obras, y exigir la paralización y rectificación de obras en marcha en las que, con razones fundadas, no se vayan a cumplir las condiciones del Contrato de Obras.

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

101.4. Personal del Contratista

El adjudicatario está obligado a adscribir de modo exclusivo y con residencia a pie de obra como Jefe de Obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia superior a cinco (5) años en la ejecución de obras de carreteras, que será el representante de la Contrata ante la Administración

De igual modo, adscribirá como Director de Calidad de modo exclusivo y con residencia a pie de obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia superior a tres (3) años en la ejecución de obras de carreteras.

El Jefe de Obra del Contratista será la persona, elegida por el Contratista y aceptada por la Dirección de obra, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según 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 del Ingeniero Director de las Obras o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras 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

El Director de las Obras podrá exigir al contratista la designación de nuevo personal facultativo si así lo requieren los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes del Director de las Obras y otros análogos definidos por las disposiciones del contrato ó convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.5. Ordenes al Contratista

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

El Jefe de Obra 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 Jefe de Obra deberá acompañar al Director de las Obras, cuando este lo requiera, en las visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director de las Obras 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 de las Obras.

El Director de las Obras abrirá el Libro de Ordenes que permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Libro de Ordenes y Visitas constará de páginas numeradas por triplicado para su distribución al Contratista, a la Dirección de Obra y a la Propiedad.

Se hará constar en él las instrucciones que el Director de las Obras estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra. Así mismo, 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.

Las ordenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director de las Obras, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de aquél. De darse la excepción expresada, la Autoridad Promotora de la orden la comunicará al Director de las Obras con análoga urgencia.

101.6. Libro de incidencias

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto.

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o, en su defecto, la Dirección de Obra cuando no sea necesaria la designación de coordinador remitirán en el plazo de veinticuatro (24) horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia y fotocopias compulsadas a la Propiedad, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

101.7. Plazo de garantía

4. A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 222.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá el responsable del contrato a que se refiere en el artículo 52 de la citada Ley, si se hubiese nombrado, o a un facultativo designado por la Administración representante de ésta.

5. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Junta de Andalucía las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces con el citado plazo de garantía. Dicho plazo de garantía se establece para la obra objeto del presente proyecto en **UN AÑO**.

101.1. Disposiciones finales

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

ARTÍCULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. Descripción general

El tramo objeto de la actuación tiene su inicio en el polígono industrial de Albox, y finaliza en el enlace Oeste de Albox con una longitud total de 706 m. Este último enlace se encuentra situado en la D.O. 7+820 (del proyecto de construcción Fines-Albox), y conecta con la localidad de Albox a través de la carretera A-334, una vía de servicio para comunicar con el polígono de Albox, así como el ramal de aceleración y deceleración de incorporación y salida de Baza. El ramal de aceleración sentido Huércal Overa, así como

el ramal de deceleración de los procedentes de esta localidad, son objeto del proyecto de construcción, Variante de Albox.

La vía se proyecta con una calzada de dos carriles de 3 m de ancho, arcenes de 1 m, y bermas de 0,5 m.

Para permitir el desagüe de las cuencas atravesadas, son necesarias la ejecución de un total de 2 obras de fábrica (tubos). También se proyecta una red completa de drenaje de la plataforma y márgenes.

El plazo estimado para la ejecución de las obras se cuantifica en tres (3) meses.

102.2. Planos de detalle

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

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a aprobación del citado Director, acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión, realizados por técnico competente en la materia.

102.3. Contradicciones, omisiones o errores

Los documentos que componen el Proyecto son:

1. Memoria y Anexos
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Presupuesto

En el caso de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del Proyecto, prevalecerá lo indicado en los Planos sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y éste sobre la Memoria.

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

Las omisiones en el Pliego, 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 Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran

sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

102.4. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, podrán tener un valor contractual o meramente informativo.

102.4.1. Documentos contractuales

Son documentos contractuales el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos, el Cuadro de Precios Unitarios y los Presupuestos con precios descompuestos, estados de mediciones y valoraciones.

Será documento contractual el Programa de Trabajos, si fuera obligatorio según lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ó, en su defecto, en los pliegos de cláusulas administrativas.

Si se estimare necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el apartado 102.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se mencionase expresamente en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

102.4.2. Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales (a menos que tal procedencia se exigiera en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, se considerarán documentos informativos. Aunque dichos documentos representasen una opinión fundada de la Administración, ello no supondrá que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se contengan; y, en consecuencia, se deberán aceptar tan sólo como complementos de la información que el Contratista deberá adquirir directamente y por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto y negligencia en la obtención de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 103 COMIENZO DE LAS OBRAS

103.1. Comprobación del Replanteo

Dentro del plazo consignado en el Contrato de Obra, la Dirección de Obra junto con el Contratista comprobarán el replanteo hecho previamente a la licitación, reponiendo los puntos característicos que por el paso del tiempo hayan desaparecido.

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

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

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

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

El Director de la obra autorizará con su firma el texto del Acta en el Libro de Ordenes, que será transcrito por el Contratista.

103.2. Apertura del Centro de Trabajo

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la apertura del Centro de Trabajo, de acuerdo con los requisitos legales establecidos.

103.3. Programa de Trabajos

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista presentará un Programa de Trabajos en el plazo máximo de un (1) mes a partir de la Comprobación del Replanteo, que deberá ajustarse al plazo contractual, teniendo en cuenta los períodos precisos para los replanteos de detalle y los ensayos de aceptación.

En este programa de Trabajos indicará el orden en que ha de proceder, hitos parciales y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras

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

El Programa de Trabajos se ajustará a lo indicado en la OC 187/64 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas salvo indicación explícita del Director de Obra.

El Programa de Trabajos formará parte del contrato y estará firmado por ambas partes siendo consiguientemente contractual su contenido, siendo la duración total del mismo fijado en 3 meses, tal y como se detalla en el correspondiente anejo 10.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación y de las penalizaciones que como consecuencia de los retrasos se planteen de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

103.4. Orden de iniciación 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.

Si no obstante haber formulado el Contratista en el Acta de Comprobación del replanteo observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director de las Obras decidiese su iniciación, el Contratista estará obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, las responsabilidades que a la Administración incumba como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

ARTÍCULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo de detalle de las obras

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

104.2. Equipos de maquinaria

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

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

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en un equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el Contrato o haber sido comprendida en la licitación, necesitará la aprobación de la Administración, previo informe del Director de las Obras.

El Contratista propondrá los equipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, que serán aprobados por el Director de las Obras después de las pruebas de fabricación, en su caso, y de la realización del tramo de prueba.

El tráfico de maquinaria pesada que se producirá durante la fase de construcción, ha de planificarse utilizando aquellas rutas que resultasen menos molestas para las zonas pobladas próximas, contando para ello con las rutas que las circunvalen y, si fuera preciso, contando con la presencia de agentes que controlen el tráfico. En el caso de existir una imposibilidad técnica para conseguirlo se facilitará una circulación fluida al atravesar las zonas residenciales, limitando a su vez la velocidad máxima para minimizar en lo posible la emisión de ruidos, vibraciones y gases.

104.3. Control de calidad

104.3.1. Control de Calidad de Producción

El Contratista está obligado a realizar su propio Control de Calidad, denominado Control de Calidad de Producción, por lo que está obligado a disponer de un laboratorio auxiliar en obra o sus proximidades, acreditado y dotado de personal especializado y suficiente, en el que se realizarán los ensayos habituales y necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo.

El Contratista presentará en el plazo de un (1) mes a partir del inicio de las obras un Plan de Control de Calidad de Producción donde se indique:

- Ubicación del Laboratorio
- Medios disponibles
- Organización del personal del Laboratorio
- Plan de ensayos de producción cuya frecuencia será, como mínimo, la que figura en el Anejo 27 de este proyecto
- Formularios a emplear como Actas de ensayos
- Formularios a emplear para los informes mensuales

El coste del Control de Calidad de Producción será enteramente a cargo del Contratista, incluso los medios materiales y mano de obra necesaria para su realización y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del 1% del presupuesto de ejecución material. El coste de estas operaciones está incluido en el precio de las diferentes unidades de obra.

104.3.2. Control de Calidad de Recepción

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos Control de Calidad de Recepción.

Los ensayos del Control de Calidad de Recepción serán realizados por un Laboratorio acreditado, que la Propiedad pondrá a disposición de la Dirección de obra.

La frecuencia de los ensayos será como mínimo la que figura en el Anejo 27 de este proyecto.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas 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. También, serán imputables al Contratista los gastos que se originen por la realización de los ensayos necesarios para estudiar e identificar los materiales propuestos por el Contratista cuyas características no cumplan los límites establecidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

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

104.4. Materiales

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

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, podrán utilizarse si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma; se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

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

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase las procedencias 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 las Obras podrá autorizar ó, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

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

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

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

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para las obras, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de 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.

104.4.1. Estudios previos

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exigiera una determinada procedencia, el Contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad y con antelación suficientes para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo de material y capa de firme.

Se tomarán las muestras parciales del material propuesto y se realizarán los ensayos, en tipo y número, que se especifiquen para determinar las características exigidas en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material. Los estudios y ensayos deben realizarse sobre los materiales tal y como van a ser suministrados a la obra.

Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.

La aceptación de los tipos de materiales propuestos será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la idoneidad de los acopios de dichos materiales.

Se conservará una muestra de cada tipo de material aprobado, al menos hasta el final del período de garantía.

104.4.2. Características de referencia del material

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán deferir de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

104.4.3. Suministro

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente 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; número de piezas, longitud y peso.
- Denominación comercial de cada producto y tipo de producto solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación y tipo de producto.
- Valores de las características que para cada material se indiquen en los artículos correspondientes de este Pliego y los exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo distintos a los especificados, normalizados por el Estado de origen, indicando la norma utilizada.

En el albarán, hoja de características o documentación complementaria deberán figurar las instrucciones de uso del producto y seguridad que fuesen necesarias, y las recomendaciones del fabricante.

Para productos envasados la hoja de características puede sustituirse por la impresión indeleble en el envase de la nominación y tipo del producto y los valores de las características exigidas.

104.5. Acopios

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

El Director de las Obras fijará si es exigible el acopio previo del material en obra, si éste puede realizarse en la explanada (lugar de empleo) o debe realizarse en zona destinada a tal fin en el ámbito de las Obras, y los volúmenes mínimos de acopios exigibles antes y durante la ejecución de la unidad de obra.

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

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

104.6. Trabajos nocturnos

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

104.7. Trabajos defectuosos

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

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

El Director de las Obras propondrá a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del Contrato, si estimase que su mejoría es factible sin perjuicio de las obras, indicando los medios y operaciones necesarios para la realización de dicha mejoría. En este caso el Contratista quedará obligado a efectuar estas operaciones de mejora a su cargo, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

El Director de las Obras, 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

Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

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

104.8. Construcción y conservación de desvíos

La construcción de desvíos provisionales de tráfico se realizan de acuerdo a lo especificado en el Documento nº 2. Planos y se medirán y abonarán como se indica en el Documento nº 4. Presupuesto. La construcción cualquier otro desvío y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del Contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados. Se ha de garantizar la inexistencia de afecciones sobre las personas por la emisión de ruidos, en la fase de construcción. Para ello se cuidará de cumplir lo establecido en el Reglamento de Calidad del Aire (Decreto 74/1996, de 18 de febrero) y la Orden de 23 de febrero de 1996 que desarrolla este Decreto, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

Se entenderá incluido en el abono 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.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica contruidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de las Obras de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre).

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia

suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones en 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, tan pronto como varíe 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 no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni, en su caso, sin restablecerlos.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

104.10.1. Drenaje

Durante las diversas etapas de 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.

104.10.2. 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.

104.10.3. Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios.

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.

104.10.4. Uso de explosivos

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, ó durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de éstas, desde cinco minutos (5 min.) antes de prender fuego a las mechas hasta después que hubieran estallado todos los barrenos.

Se usará preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones ó líneas eléctricas próximas. En todo caso se empleará mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que correspondiera a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

104.10.5. Modificaciones de obra

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del Contrato, o si su ejecución requiriese alteraciones de importancia en el Programa de Trabajos y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estimare oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras informase sobre la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.10.6. Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento en el Anejo de Análisis Ambiental del presente Proyecto.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona siguiendo para ello el "Plan de Restauración" contemplado en el Anejo de Análisis Ambiental.

104.10.7. Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos distintos a los contemplados en el proyecto de construcción es de cuenta del Contratista.

El abono a los propietarios de los cánones de los préstamos a utilizar así como los permisos para explotar éstos también será por cuenta del contratista, estando incluido en el precio de materiales de préstamo este canon de explotación.

Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables, para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

104.10.8. Residuos

Todas las instalaciones provisionales necesarias para el desarrollo del proyecto se concentrarán en un único lugar, que quedará adecuadamente delimitado, y en su caso, se dotarán de los sistemas de recogida y tratamiento de aguas residuales precisos.

Durante el desarrollo de los trabajos de construcción de la carretera se delimitarán y protegerán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (combustibles, lubricantes, pinturas, etc.) cuyo vertido accidental puede suponer la contaminación del suelo de las aguas superficiales y subterráneas. En el caso de que se produzca el vertido accidental de cualquier sustancia contaminante, se procederá a su inmediata retirada junto con el suelo contaminado y a su almacenamiento en zona impermeabilizada hasta su retirada por gestor autorizado. Para ello, se dispondrán en los tajos unos contenedores para la recogida de residuos y otro para la recogida de aceites usados.

ARTÍCULO 105 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. Daños y perjuicios

El Contratista indemnizará por su cuenta todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable de dichos daños en cuyo caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se abonen los gastos que tal reparación ocasione.

105.2. Objetos encontrados

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

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

Si durante las excavaciones se encontrasen resto arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección de las Obras, quien, en el plazo más breve posible y previo asesoramiento externo, confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

105.3. Evitación de contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de las Obras cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y en general cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre Medio Ambiente.

Serán por cuenta del Contratista las consideraciones expuestas en los apartados del Plan de Acciones Correctoras Genéricas susceptibles de aplicación en la ejecución de la obra, así como en las disposiciones generales del Anejo de Estudio Ambiental y Medidas Correctoras del presente proyecto.

105.4. Permisos y licencias

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

Además de lo anterior el Contratista deberá de atender las inspecciones oficiales y conseguir las autorizaciones de puesta en marcha de las reposiciones de los servicios afectados ante los propietarios y/o los organismos competentes.

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

El Contratista estará exento de conseguir los permisos y los trámites correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

105.5. Demoras injustificadas en la ejecución de las obras

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

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

ARTÍCULO 106 MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Medición de las obras

Para cada unidad de obra se define en este Pliego su medición y abono para proceder en su momento al cálculo de las certificaciones mensuales y para en caso de rescisión del contrato por causas achacables a la Administración, calcular el costo de la obra realizada.

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

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

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego indique la necesidad de pesar materiales, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente calibradas, en los puntos que designe la Dirección de Obra. Dichas instalaciones o básculas serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los correspondientes documentos contractuales.

106.2. Abono de las obras.

106.2.1. Certificaciones de obra ejecutada

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones de la obra ejecutada, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

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

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

106.2.2. Abono de las obras completas

El contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora, que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

106.2.3. Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los Precios del Cuadro de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de 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 estén acopiadas 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 de ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.3. Otros gastos de cuenta del contratista

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

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

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

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

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos, los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos, los de adquisición de agua y energía, incluyendo cuantos proyectos y permisos sean necesarios para sus instalaciones.

Además, el Contratista está obligado a asumir los gastos derivados de las medidas informativas del proceso de ejecución, hasta un máximo de veinticinco milésimas (0,25%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Asimismo, el Contratista está obligado a asumir los gastos de los ensayos de control que realice la Dirección de Obra hasta un máximo de cien milésimas (1 %) del Presupuesto de Ejecución Material.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 107 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

107.1. Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre SSSCONS el Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma.

Junto con el informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el Plan de Seguridad y Salud será enviado a G.I.A.S.A. para su aprobación.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir.

El Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud no podrá exceder de lo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes directos que forman parte de los precios de las unidades de obra.

107.2. Coordinador de Seguridad y Salud

En cumplimiento del artículo 3º del R.D. 1629/1991 de 24 de octubre, G.I.A.S.A. nombrará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 108 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

108.1. Limpieza final de las obras

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

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

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

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

108.2. Conservación de las obras durante el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que integren el proyecto durante el plazo de garantía hasta que sean recibidas.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable, debiendo reparar éstas a su costa.

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202 CEMENTOS

202.1. Definición y características de los elementos

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

Las denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

EN-1:2000	Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
80303-1:01	Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar.
80303-2:01	Cementos al agua de mar
80303-3:01	Cementos bajo calor hidratación
80305:01	Cementos blancos.
80307:01	Cementos para usos especiales
80310:96	Cementos de aluminato de calcio.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la marca, clase y características del cemento a emplear en las diferentes unidades de obra.

202.2. Suministro e identificación

Los cementos a emplear en esta obra se expedirán en sacos de 25 o 50 kilogramos de peso o a granel mediante instalaciones especiales de transporte, seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación.

A la entrega del suministro, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa conteniendo entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el cemento

- Identificación del centro expedidor (fábrica, punto de expedición, centro de distribución)
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación de cementos según normas UNE y marca comercial
- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios ó número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Además, se indicarán las restricciones de empleo y las características del cemento suministrado comparado con los requisitos reglamentarios ó del certificado de marca de calidad equivalente del cemento, así como la indicación de que no se sobrepasa en $\pm 5\%$.

En el caso de suministro en sacos, estos llevarán impresos:

- Designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características adicionales
- Norma UNE que define el cemento
- Distintivos de calidad en su caso
- Masa en Kilogramos
- Nombre o marca comercial

202.3. Control de calidad

A los efectos de este apartado, definimos **Remesa** como la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia recibida en obra, central de hormigón preparado o fábrica de productos de construcción que comprendan cemento, en una misma unidad de transporte.

Lote es la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia que se somete a recepción en bloque.

Muestra es la proporción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán los ensayos de recepción

202.3.1. Estudios previos

Antes del comienzo de las obras y con la debida antelación se hará el estudio previo del material propuesto por el contratista mediante la toma de muestras y ensayos reflejados en la al menos por triplicado.

Se aprobará o rechazará el material y se fijarán las características de referencia por la media de los resultados obtenidos

Si el cemento tuviera un Sello o Marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra podrá eximir al cemento de los ensayos previos.

202.3.2. Control del suministro

En el caso de suministros continuos o cuasi continuos el lote lo formará la cantidad mensual recibida siempre que no sobrepase la cantidad de 200 t de peso; si lo supera se harán lotes de 200 t originándose un último lote con la fracción residual si esta supera las 100 t de peso o pasando dicha fracción a componer un lote ampliado con el último completado.

En el caso de suministros discontinuos, cada uno de ellos constituirá un lote.

De cada lote se tomarán dos muestras siguiendo lo indicado en la norma UNE 80401:91: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar.

202.4. Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las unidades de obra de que forme parte.

En acopios, el cemento se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas.

ARTÍCULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS

211.1. Definición y características de los elementos

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

211.2. Características

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los betunes se identifican por una letra B seguida de dos números separados por barra inclinada o derecha que indica el valor mínimo y máximo de su penetración. El ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70 y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la Tabla 211.1.

Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos

CARACTERÍSTICA		Unidad	Norma NLT	B13/22		B40/50		B60/70		B80/100		B150/200		B200/300	
				mín.	Máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
BETUN ORIGINAL															
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)		0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
INDICE DE PENETRACIÓN			181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
*PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		°C	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS		°C	182	-	+1		-5		-8		-10		-15		-20
DUCTILIDAD (5 cm/min)	a 25°C	cm	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
	a 15°C			10	-	70	-	90	-	100	-	100	-	-	-
SOLUBILIDAD EN TOLUENO		%	130	≥ 99,5		≥ 99,5		≥ 99,5		≥ 99,5		≥ 99,5		≥ 99,5	
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)		%	123	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2		≤ 0,2		≤ 0,2		≤ 0,2		≤ 0,2
PUNTO DE INFLAMACIÓN v/a		°C	127	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	175	-
*DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)			122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	0,99	-
RESIDUO DESPUES DE PELICULA FINA															
VARIACIÓN DE MASA		%	185	-	0,5	-	0,8	-	0,8	-	1,0	-	1,4	-	1,5
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)		%p.o.	124	60	-	55	-	50	-	45	-	40	-	35	-
*VARIACIÓN DEL PUNTO DE RESTABLECIMIENTO		°C	125	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
DUCTILIDAD (5cm/min)	a 25°C	cm	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
	a 15°C			5	-	40	-	50	-	75	-	100	-	-	-

* Valores orientativos

211.3. Transporte y almacenamiento

El Contratista comunicará al Ingeniero director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 °C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

El betún asfáltico será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

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 estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien

visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Todas las tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción ó estar aisladas térmicamente.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

211.4. Suministro

211.4.1. Estudios previos de los materiales

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

211.4.2. Entrega en obra

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- 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 y tipo de betún modificado con polímeros.
- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.
- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25°C, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

211.5. Control de Calidad

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la cisterna y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 1 Kg. con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, según lo indicado en el apartado 104.4.5, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración y punto de reblandecimiento (anillo y bola).

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de las reseñadas en la Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 104.4.6.

211.6. Normativa de referencia.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 181 Índice de penetración de los betúnes asfálticos.
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos

- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

211.7. Medición y abono

Como material de abono independiente empleado en Mezclas Bituminosas en caliente, el Ligante hidrocarbonato se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, de acuerdo con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director.

Para ello, el Laboratorio de Control de Calidad de Recepción extraerá testigos de cada capa espaciados cada 100 m o fracción diaria, y ubicados al tresbolillo en la anchura de la capa.

En cualquier caso el Ingeniero Director puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

El volumen de Mezcla Bituminosa en caliente que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente en todo el ancho donde se hubiere tomado el testigo, y en la longitud de cien (100) metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta (50) metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta (50) metros después.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo prescritas en el Artículo 542, se calculará la media aritmética y se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el ligante hidrocarbonado.

Si el porcentaje de ligante hidrocarbonado de algún testigo es inferior al valor mínimo admisible, se procederá del siguiente modo:

- Si la variación no rebasa el cinco por ciento (5%) del valor mínimo admisible, se aplicará una penalización igual al doble de dicha variación de porcentaje sobre las unidades de toneladas de betún y toneladas de mezcla bituminosa en caliente a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo y lo reconstruya según las especificaciones.
- Si la variación excede el cinco por ciento (5%) pero no supera el diez por ciento (10%), el Director de las Obras, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente y a reponer la capa, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas anteriormente
- Si la variación excede al diez por ciento (10%), se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

Si el porcentaje figura por encima del valor máximo admisible, se corregirá inmediatamente la mezcla y se abonará según porcentaje indicado en la fórmula de trabajo, no siendo de abono el exceso

Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

542.0020	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada
542.0080	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S, excepto betún y polvo mineral de aportación, totalmente extendida y compactada

ARTÍCULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS

213.1. Definición y características de los elementos

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación – aniónico o catiónico -, seguidas de la letra R, M, L, ó I, según su tipo de rotura, - rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y en su caso de las letras **d** ó **b** para emulsiones bituminosas con una mayor o menor penetración en el residuo por destilación.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán del tipo ECI para riegos de Imprimación, ECR-1 en riegos de adherencia y en dobles tratamientos superficiales a aplicar en caminos. No se especifican en este apartado las emulsiones modificadas con polímeros para el riego de adherencia de la capa de rodadura.

Las características de estas emulsiones se definen en la Tabla 213.1.

Tabla 213.1: Emulsiones bituminosas catiónicas

CARACTERÍSTICA		Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
				mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
EMULSIÓN ORIGINAL																	
VISCOSIDAD SAYBOLT	FUROL a 25°C	s	138	-	50	-	-	-	-	-	-	-	100	-	50	-	50
	FUROL a 50°C			-	-	20	-	40	-	20	-	-	-	-	-	-	-
CARGA DE LAS PARTÍCULAS			194	Positiva													
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)		%	137		43		37		32		35		45		40		50
BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL		%	139	57		63		67		59		55		60		40	
FLUDIFICANTE POR DESTILACIÓN (en volumen)		%	139	-	5	-	5	-	2	-	12	-	8	-	1	5	15
SEDIMENTACIÓN (a los 7 días)		%	140	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	10		10
TAMIZADO (retenido en tamiz UNE 800 µm)		%	142	≤ 0,10													
MEZCLA CON CEMENTO		%	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
RESIDUO DE DESTILACIÓN																	
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)		0,1 mm	124	130 (*)60	200 (*)100	130 (*)60	200 (*)100	130 (*)60	200 (*)100	130	250	130 (*)60	200 (*)100	130 (*)60 (**)220	200 (*)100 (**)300	200	300
DUCTILIDAD (25 °C, 5cm/min)		cm	126	≥ 40													
SOLUBILIDAD en tolueno		%	130	≥ 97,5													

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente, seguido de la letra d.

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominan con el tipo correspondiente, seguido de la letra b.

(1) Emulsiones bituminosas específicas para riegos de imprimación.

213.2. Transporte y Almacenamiento.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

213.3. Control de calidad

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período e garantía, realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas según la NLT 194
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT 138
- Contenido de agua, según la NLT 137
- Tamizado, según la NLT 142.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere.

213.4. Normativa de referencia.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT 138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas
- NLT 139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas
- NLT 140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas
- NLT 141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de demulsibilidad)
- NLT 142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.

- NLT 144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento)
- NLT 194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

213.5. Medición y abono

La medición y abono de las emulsiones asfálticas se realizará por tonelada realmente empleada.

- | | | |
|----------|---|---|
| 530.0020 | t | Emulsión c50bf4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado. |
| 531.0020 | t | Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado. |

ARTÍCULO 215 BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

215.1. Definición

Se definen como betunes modificados con polímeros de ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico, antes de su empleo en obra. Se consideran comprendidos en este artículo los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas en el lugar de empleo, independientes de la planta de fabricación de la unidad de obra.

215.2. Características

Los betunes modificados con polímeros a emplear en las obras comprendidas en este proyecto es del tipo BM-3b de entre los definidos en la Tabla 215.1, y cuyas características cumplirán las especificaciones de dicha tabla.

La viscosidad del betún modificado debe ser compatible con una temperatura de fabricación de la unidad de obra inferior a 180°C. Los elastómeros a emplear como aditivo al betún deberán cumplir:

- Cadena general suficientemente larga.
- Baja polaridad, facilitando su compatibilidad con el betún.
- Elevado peso molecular, pero no excesivamente alto para disminuir riesgos de problemas de excesiva viscosidad y problemas de dispersión.

- Baja temperatura de transición vítrea para permitir mejorar los problemas de deformación a bajas temperaturas.
- Composición química adecuada al polímero.

Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	NORM A NLTM	BM-1		BM-2		BM-3A		BM-3B		BM-3C		BM-4		BM-5	
				mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
BETÚN ORIGINAL																	
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)		0,1 mm	124	15	30	35	50	55	70	55	70	55	70	80	130	150	200
Punto de reblandecimiento (Anillo y Bola)		°C	125	70	-	65	-	58	-	60	-	65	-	60	-	55	-
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS		°C	182	-	-4	-	-8	-	-10	-	-12	-	-15	-	-15	-	-20
DUCTILIDAD (5 cm/min)	a 5°C	Cm	126	-	-	2	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-
	a 25°C			10	-	-	-	4	-	-	-	30	-	40	-	50	-
Consistencia en flotador (60°C)		S	183	3.000	-	2.000	-	700	-	1.200	-	2.000	-	1.200	-	1.200	-
Estabilidad al almacenamiento: diferencia Punto Reblandecimiento		°C	328	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
diferencia Penetración (25°C)		0,1 mm	328	-	5	-	8	-	10	-	10	-	10	-	12	-	20
Recuperación elástica, torsión;	25°C	%	329	-	-	10	-	15	-	40	-	70	-	60	-	60	-
	40°C			15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)		%	123	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2
PUNTO DE INFLAMACIÓN v/a		°C	127	235	-	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	200	-
*DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)			122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA																	
VARIACIÓN DE MASA		%	185		0,8		0,8		1,0		1,0		1,0		1,4		1,5
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)		%p.o.	124	70		70		65		65		65		60		55	
Variación del punto de restablecimiento		°C	125	-4	+8	-4	+8	-5	+10	-5	+10	-5	+10	-6	+10	-6	+10
DUCTILIDAD (5cm/min)	a 5°C	Cm	126	-	-	1	-	2	-	12	-	15	-	20	-	25	-
	a 25°C			5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

215.3. Transporte y almacenamiento

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado no se suministrará en bidones, el transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas adecuadas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto baje excesivamente. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que estime necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

El betún se almacenará en uno ó 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, y termómetros situados en puntos bien visibles y de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10°C).

Todas la tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

215.4. Suministro

215.4.1. Estudio previo de los materiales

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

215.4.2. Entrega en obra

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los ensayos de producción y un certificado de garantía de calidad.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- 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 y tipo de betún modificado con polímeros.
- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.

- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25°C, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- La temperatura máxima de calentamiento.

215.5. Control de Calidad

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la cisterna y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, según lo indicado en el apartado 104.4.5 y realizando sobre la otra determinación de su penetración, según la Norma

NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

En el caso de betunes modificados fabricados en el lugar de empleo se tomarán muestras cada 50 t. de producto fabricado o al menos cada jornada. La toma de muestras se realizará en las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Un vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado, y se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.

Si el betún modificado hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales y con agitación continua en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo se realizarán sobre al menos dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del almacenamiento, los ensayos de penetración y punto de reblandecimiento, que comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad de la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su recomposición y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales o si las cisternas no disponen de agitación continua, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

215.6. Normativa de referencia.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos

- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos
- NLT 183 Consistencia de los materiales bituminosos mediante flotador.
- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.
- NLT 328 Estabilidad al almacenamiento de betunes asfálticos modificados
- NLT 329 Recuperación elástica por torsión de betunes asfálticos modificados.

215.7. Medición y abono

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), según lo indicado en el artículo 543 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

En acopios, el betún modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

211.0020 t Betún asfáltico convencional en mezclas bituminosas tipo 50/70.

ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1. Definición

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

Se denominan Corrugas a las estrías, resaltos o nervaduras discontinuas no paralelas al eje longitudinal de la barra. Se denominan Aletas a los resaltos continuos paralelos al eje longitudinal de la barra y diametralmente opuestos.

Las medidas nominales de las barras de acero corrugado a emplear en esta obra se indican en la Tabla 240.1

Tabla 240.1: Medidas nominales de las barras corrugadas

Diámetro nominal (mm)	Área de la sección transversal (mm²)	Masa (kg/m)	Tolerancia en la masa
6	28,3	0,222	± 4,5%
8	50,3	0,395	
10	78,5	0,617	
12	113,0	0,888	
14	154,0	1,210	
16	201,0	1,580	
20	314,0	2,470	
25	491,0	3,850	
32	804,0	6,310	
40	1260,0	9,860	

La sección equivalente, calculada a partir de la masa real, mediante la fórmula $S = 127,389 \times \frac{m}{l}$ no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal

240.2. Normativa Técnica

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 240 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial FOM/2523/2014 de 12 de diciembre publicada en el Boletín Oficial del Estado el 3 de enero de 2.015.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Norma UNE-EN ISO 6892-1:2020. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente
- Norma UNE 36065:2011. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- Norma UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

240.3. Materiales y características generales

Las barras corrugadas a utilizar en la obra proyectada serán las del tipo B 500 S definidas en la norma UNE 36068. Las características mecánicas mínimas de las barras deberán cumplir los valores de la Tabla 240.2

Tabla 240.2: Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm ² no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm ² no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetro no menor que	Relación f_s/f_y en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo

La tensión media de adherencia, σ_{bm} , y la tensión de rotura de adherencia, σ_{bu} , obtenida según el ensayo de adherencia por flexión descrito en la norma UNE 36740 deberá cumplir los valores establecidos en la Tabla 240.3 según el diámetro nominal.

Tabla 240.3: Valores límite del ensayo de adherencia por flexión

Diámetros (mm)	$\emptyset < 8$	$8 < \emptyset < 32$	$\emptyset > 32$
Tensión media de adherencia (N/mm ²)	$\geq 6,88$	$\geq 7,84 - 0,12 \emptyset$	$\geq 4,00$
Tensión de rotura de adherencia (N/mm ²)	$\geq 11,22$	$\geq 12,74 - 0,19 \emptyset$	$\geq 6,66$

Las barras no presentarán grietas ni fisuras después del ensayo de doblado desdoblado descrito en la norma UNE 36068.

Las barras deberán llevar grabadas la marca de identificación de acuerdo con los siguientes símbolos:

El símbolo $\emptyset$

El diámetro nominal en milímetros (mm)

La letra B, indicativa del acero para hormigón armado

Un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal garantizado, expresado en MPa.

La letra S, que indica la condición de soldable.

Referencia a la norma UNE 36068

240.4. Suministro

Las barras corrugadas a emplear en esta obra deberán ser suministradas por un suministrador que disponga de un distintivo reconocido o un CC.

Cada partida de acero acreditará que esta en posesión del mismo e irá acompañado del oportuno certificado de garantía del fabricante, que justifique que el acero cumple las características del apartado 240.3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

240.5. Transporte y almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su empleo en obra, las barras se conservarán cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencia aislándolas del suelo mediante piezas de madera o similar.

240.6. Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar los ensayos de calidad establecidos en el apartado 240.7

240.7. Control de Calidad

A efectos del Control de Calidad del acero se denomina **Partida** al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez, **Lote** a la subdivisión que se realiza de cada partida de acuerdo con su designación, siendo la cantidad máxima de 40 toneladas.

En el caso de armaduras pasivas, las barras corrugadas de un mismo suministrador y con la misma designación se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) serie media (diámetros de 12 a 25 mm, ambos inclusive) y serie gruesa (diámetros superior a 25 mm).

Dado que en esta obra se exige Producto certificado, el Control de Recepción deberá realizarse antes de la puesta en servicio de la Estructura.

Por cada Lote se tomarán dos (2) probetas y se comprobará:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 240.3.
- Que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites establecidos en el certificado específico de adherencia.
- Que en el ensayo de doblado y desdoblado se cumple lo establecido en el apartado 240.3

Durante la realización de la obra y en al menos dos ocasiones, se tomará una (1) probeta por cada diámetro, tipo de acero y suministrador y se determinará Límite elástico, Carga de rotura y Alargamiento siguiendo el ensayo descrito en la norma UNE-EN ISO 6892-1:2020.

240.8. Medición y abono

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

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

240.9. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos de reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en el vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARTÍCULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

El texto del artículo 278. Pinturas en marcas viales reflexivas del PG3/75, se sustituirá y/o complementará con lo incluido en la Orden Circular 292/86 T, de la Dirección General de Carreteras.

278.1. Coeficiente de valoración

278.1.1. Diferenciación de los ensayos

278.1.1.1 Grupo “b”

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

278.1.2. Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho y noventa y seis horas (48 a 96h), de la aplicación de la marca vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx.m³).

El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m²).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

278.1.3. Coeficiente de valoración

El valor del coeficiente W₁, no será inferior a siete (7).

278.2. Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original, normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 ó 30 Kg), y un saco de microesferas de vidrio, normalmente de veinticinco kilogramos (25 Kg), y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón

de dos botes de dos kilogramos (2 Kg) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de contraste.

278.3. Medición y abono

La medición y abono de las marcas viales y pinturas están incluidas en las unidades correspondientes que se citan a continuación:

700.0040	m	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	Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.

ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. Definición.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

280.2. Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3. Criterios de aceptación y rechazo.

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Tabla 280.1: Propiedades del agua para amasado y curado

Propiedad	Norma	Condiciones
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7234	≥ 5
Sustancias disueltas	UNE 7130	$< 15 \text{ g/l}$
Sulfatos	UNE 7131	$\leq 5 \text{ g/l}$ con cementos SR $\leq 1 \text{ g/l}$ con restantes cementos
Ión Cloruro	UNE 718	$\leq 1 \text{ g/l}$ para hormigón pretensado $\leq 3 \text{ g/l}$ para hormigón armado
Hidratos de carbono	UNE 7132	0
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7235	$< 15 \text{ g/l}$

280.4. Recepción.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda se realizarán los ensayos indicados en la Tabla 280.1

280.5. Medición y abono.

La medición y abono del agua está incluida en la unidad de obra en la que intervienen los hormigones.

ARTÍCULO 285 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

285.1. Definición

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

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

285.2. Normativa técnica de aplicación

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 285 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial

FOM/475/2002 de 13 de febrero publicada en el Boletín Oficial del Estado el 13 de febrero de 2.002.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE 48 014 Ensayos de materiales empleados en la fabricación de pinturas y barnices. Contenido en fenoles de los bencenos y bencinas.
- UNE 48 031 Espesor de película.
- UNE 48 060 Reflectancia direccional (luz día) 45 grados/0 grados.
- UNE 48 076 Pinturas y barnices. Medida de la viscosidad aparente o consistencia. Método Krebs-Storner.
- UNE 48 083 Pinturas y barnices. Conservación y estabilidad en el envase.
- UNE 48 170 Agua, sin combinar, contenida en las pinturas.
- UNE 48 301 Pinturas y barnices. Tiempos de secado al tacto y total.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 135 200 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: Marcas viales. Características y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 3251 Pinturas y barnices. Determinación de la materia no volátil de pinturas, barnices y ligantes para pinturas y barnices.
- INTA 160.433B Índice de acidez de revestimientos orgánicos.
- MELC 12.134 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante radiación infrarroja.

- MELC 12.135 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante cámara climática.

285.3. Materiales

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

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

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

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

285.4. Equipos

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

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

285.5. Ejecución

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

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

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

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

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

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

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

285.6. Condiciones del suministro

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes. El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con las indicaciones del vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

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

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco grados Celsius (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas ($\pm 0,2$), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UN-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m²), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

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

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

285.7. Especificaciones de la unidad terminada

285.7.1. Capacidad de retención de humedad.

El Índice de protección, cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m²), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo, deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 Kg/m²)

El Coeficiente de eficacia, valor anterior expresado en tanto por ciento (%) respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto, deberá ser superior al ochenta por ciento (80 por 100).

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

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

285.7.2. Capacidad reflectante

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 por 100) del dióxido de magnesio.

285.8. Recepción

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.6 cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

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

285.9. Medición y abono.

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

285.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

ARTÍCULO 289 MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

289.1. Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30x15cm) y un espesor de uno a dos milímetros (1 a 2 mm), o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

En número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de diez a doce (10 a 12), espaciadas treinta o cuarenta metros (30 ó 40m).

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

289.2. Ensayos de identificación

En las obra en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio para cada mil kilogramos (1.000 Kg) de acopio de material; evitando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Todas la muestras de pintura se enviarán al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Las muestras de microesferas de vidrio se podrán enviar al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales o a los Servicios de apoyo Técnico de la Demarcación de Carreteras de Aragón en Zaragoza, o al Servicio de Apoyo Técnico en Málaga de la Subdemarcación de Carreteras de Andalucía.

ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES

290.1. Definición y clasificación

Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

290.2. Características generales

- Naturaleza del geotextil:
 - Masa: La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.
 - Espesor: Está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.
 - Durabilidad. Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente. Se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las Normas de aplicación serán:

- UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie;

- UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos;
- UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos;
- UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y
- UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

Propiedades mecánicas:

- La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.
- Resistencia al punzonamiento estático. Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.
- Resistencia a la perforación dinámica. Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.
- Ensayo de fluencia. Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas: Se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

290.3. Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m²), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará 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 días (15 d), se respetarán escrupulosamente 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 las Obras 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.

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.

290.4. Recepción y control de calidad

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

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.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

El valor medio obtenido es mejor que el exigido.

Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

290.5. Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

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 la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

ARTÍCULO 291 BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS

291.1. Definición

Son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

291.2. Prescripciones y condiciones generales

Se tendrá en cuenta lo estipulado en las normas UNE de obligado cumplimiento que sean de aplicación.

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente:

CARACTERISTICAS FISICAS	VALOR LIMITE	METODO DE ENSAYO
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm²	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE 53130

291.3. Control de calidad

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE 53.130: Dureza shore A

- UNE 53.510: Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C
- UNE 53.516: Resistencia al desgarramiento.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

291.4. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo a la unidad de junta de dilatación en la que se encuentra incluida.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300 DESBROCE DEL TERRENO

300.1. Definición

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 a juicio del Director de las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

300.2. Ejecución de las obras

300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Antes del inicio de esta unidad de obra, la Dirección de Obra determinará las especies arbóreas, elementos constructivos y arqueológicos que por su interés es conveniente conservar.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan que conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

La profundidad de desbroce será fijada en cada caso por el Director de las obras. Todos los tocones y 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 podrán dejarse cortados al ras del suelo.

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

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, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

300.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras. Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las obras.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio del Ingeniero Director, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

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 afectados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obras, y deberá así mismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.2.3. Control de Calidad

300.2.3.1 Control de ejecución.

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

300.2.3.2 Control geométrico.

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.3. Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá por metro cuadrado (m²) medido sobre la superficie del perfil.

El precio incluye todo lo especificado en este artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como los que tengan que ser trasplantados a juicio del Ingeniero Director de las obras. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad se consideran incluidos la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

300.0010	m ²	Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.
----------	----------------	--

ARTÍCULO 301 DEMOLICIONES

301.1. Definición y características

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el artículo 301 del PG-3 actualizado por Orden Ministerial FOM 1382/2002.

301.2. Clasificación

Según los productos a demoler, en este Proyecto se contempla las siguientes clases de demolición:

- Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado
- Demolición de fábrica de mampostería
- Demolición de firme bituminoso.

301.3. Ejecución de las obras

301.3.1. 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 las Obras, 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.

301.3.2. Derribo de construcciones

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 derribo, 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 las Obras.

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.

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

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 Proyecto o del Director de las Obras.

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 las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m). En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

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

301.3.3. Retirada de los materiales de derribo

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

Los materiales de derribo 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 las Obras.

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

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.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

301.4. Medición y abono

Las demoliciones de fábricas de mampostería o de hormigón se medirán en metros cúbicos (m³) de volumen exterior, hueco y macizo, realmente ejecutado cuyas dimensiones habrán sido tomadas inmediatamente antes de la ejecución de las obras.

La demolición de firmes se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) de firme realmente demolido.

Los precios incluyen todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones que sean necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de cada unidad de obra, así como la retirada a vertedero de los productos resultantes de la demolición.

301.0040	m ²	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
----------	----------------	---

ARTÍCULO 305 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

305.1. Definición y características

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de la futura vía, ramales de nudos y calzadas de servicio, previamente al inicio de la ejecución de los desmontes y terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la tierra vegetal.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce que serán llevados a vertedero.
- Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio.
- Extendido y perfilado de la tierra vegetal en taludes.

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en los artículos 320 del PG-3.

305.2. Normativa técnica de aplicación

- PG-3/75 – Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes. Dirección General de Carreteras (MOPU)
- Norma UNE 103204:2019 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método de permanganato potásico

305.3. Ejecución de las obras

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reutilizada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga a replantear al inicio de las obras la superficie y lugares de extracción. El Contratista valorará la facilidad de extracción, la necesidad de almacenamiento para su adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo.

En ningún caso, la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

No se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

305.4. Especificaciones de la unidad terminada

En cuanto a la excavación, se considerará aceptada la unidad cuando el terreno donde se vayan a ejecutar las excavaciones para los desmontes o se vayan a cimentar los terraplenes, queden exentos de materia orgánica a juicio de la Dirección de obra, bien mediante inspección o mediante ensayos de laboratorio.

En cuanto al extendido, deberán comprobarse el espesor de extendido (30 cm) y el aporte de materia orgánica (4%).

Antes del cierre de la unidad han de tomarse perfiles transversales del terreno.

305.5. Limitaciones de la ejecución

No se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

Todos los tocones y 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 excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

No se permitirá iniciar la actividad si no se dispone de lugar de acopio adecuado y con capacidad suficiente para el volumen a obtener.

En ningún caso, la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además se comprobará que el Contratista ha replanteado la zona de acopio a excavar y dispone de un Plan de extendido de la Tierra Vegetal enriquecida

Durante la ejecución se comprobará que los equipos de maquinaria empleados son adecuados para evitar la separación entre la tierra vegetal acopiada y los suelos o rocas subyacentes.

305.6. Condiciones medioambientales y de Seguridad y Salud

Las actividades de protección medioambiental consisten en la investigación arqueológica (inspección visual, catas y sondeos) que personal facultativo debe realizar para desechar la

pérdida de restos que puedan ser de Interés para el Patrimonio Histórico de Andalucía, así como realizar las operaciones de excavación fuera de la época de cría en lugares con matorral en los que se puedan identificar lugares de anidamiento.

Se evitará crea ambiente pulvígeno que pueda afectar tanto a los operarios de la obra, como para los cultivos y especies forestales que estén en los alrededores de la obra. Deberán mantenerse húmedas las unidades de tierra en manipulación.

Se atenderá a lo dispuesto en cuanto a la dotación de medidas de seguridad recogidas en el documento de Estudio de Seguridad y Salud en cuanto a las unidades de movimiento de tierras.

305.7. Control de calidad

El Control de Calidad de Recepción de la Excavación de Tierra Vegetal será realizado por la Dirección de Obra apoyado por personal de Control de Calidad de los Materiales y personal del Area de Topografía de la Dirección de Obra en los Item de Control de Calidad Geométricos que por su complejidad lo requiera.

El Extendido sobre superficies susceptibles de ser restaurados deberá ser aprobado por la Dirección ambiental de las Obras.

305.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se considerará aceptada la unidad cuando el terreno donde se vayan a ejecutar las excavaciones para los desmontes o se vayan a cimentar los terraplenes, queden exentos de materia orgánica a juicio de la Dirección de obra.

305.9. Medición y abono

La excavación en tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre perfiles transversales tomados inmediatamente antes del inicio de las obras y para todas las zonas del terreno natural, en los que en los planos se especifique la necesidad de ejecutar excavaciones o rellenos. El espesor a excavar será el especificado en los Planos, salvo orden expresa del Director de las Obras.

El extendido de Tierra vegetal se abonará por metros cuadrados (m²), sobre los metros cúbicos (m³) que hayan sido excavados previamente.

Están contenidos en la presente unidad el transporte y la formación de acopios de tierra vegetal recuperada, el enriquecimiento con materia orgánica hasta un cuatro o cinco por ciento (4 - 5%) de la masa de suelo vegetal, la conservación de los mismos y, el extendido.

300.0010 m² Desbroce en toda clase de terreno.

320.0010 m² Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.

ARTÍCULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan **préstamos previstos** aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en la Memoria o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan **préstamos autorizados** aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 320 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

320.2. Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones a realizar durante las obras serán consideradas como **excavación no clasificada**.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1. Generalidades.

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 la Memoria, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

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, etc.

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.

320.3.2. Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

320.3.3. 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, señale el Director de las Obras, 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 las Obras.

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 305.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

320.3.4. 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 se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

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

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 las Obras.

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 lo autoriza el Director de las Obras, 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 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 las Obras.

320.3.5. Préstamos y caballeros.

El Contratista comunicará al Director de las Obras, 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 excavarse 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 las Obras 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. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

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 las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, 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 carretera.

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 las Obras 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.

320.3.6. 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.

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 desmonte 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 las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

320.3.7. 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.

Durante la ejecución de las obras se observará especial atención en el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.3.8. Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán Las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. 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 reperfil 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 las Obras.

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 las Obras.

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 las Obras.

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

320.3.9. 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.

La medición y abono de los préstamos se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se considerarán incluidas dentro de la unidad de terraplén.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en los Planos, o las ordenes 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.

320.0020 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.

320.0010 m³ Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.

C341 m³ Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza.

ARTÍCULO 321 EXCAVACIONES PARA ZANJAS Y POZOS

321.1.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjaz 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.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 321 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

321.2. Clasificación de las excavaciones.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego.

321.3. Ejecución de las obras

321.3.1. Principios 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 zanjaz 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 los Planos 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.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

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.

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.

321.3.2. Entibación.

Todas las excavaciones se han previsto con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna

321.3.3. 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 desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4. 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.

321.3.5. 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.

321.3.6. Empleo de los productos de excavación.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 de este Pliego.

321.3.7. Caballeros.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 de este Pliego.

321.4. Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5. 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.

321.6. 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.

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 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.

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.

320.0020_1 m³ Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

ARTÍCULO 330 TERRAPLENES

330.1. Definición y características

Esta unidad consiste en la extensión humectación o desecación y compactación por tongada de materiales descritos en el apartado 330.2 de este artículo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una vía.

En los terraplenes se distinguen cuatro zonas:

Cimiento: parte inferior del relleno en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor no será inferior a un metro (1 m).

Núcleo: parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y las Capas de Asiento del firme.

Espaldón: parte exterior del relleno tipo terraplén que ocasionalmente constituirá o formará parte de los taludes del mismo, excluyendo los revestimientos sin misión estructural como plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc

Capas de asiento del firme: parte superior del relleno tipo terraplén sobre la que se apoya el firme con un espesor mínimo dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm)

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

330.2. Materiales

330.2.1. Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos previstos en proyecto o autorizados por el Director de las obras

Los materiales a emplear en esta unidad de obra deberán cumplir una de las condiciones siguientes:

- Cernido o material que pasa por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (#20 > 70%) según UNE 103-101
- Cernido o material que pasa por el tamiz 0,080 (mm) UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (#0,080 $\geq$ 35%)

El Director de las obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado en el Libro de Ordenes y no dará lugar a reclamación del contratista si existen otros en la obra o en préstamos previstos en proyecto

330.2.2. Clasificación de los materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén se clasifican en función de sus características intrínsecas en:

- **Suelos seleccionados** si cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por mil (MO < 0,2%) según UNE 103-204
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al dos por mil (SS < 0,2%) según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100$ mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (#0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las siguientes condiciones:
 - 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 103-103
 - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10) según UNE 103-104
- **Suelos adecuados** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados cumplen las siguientes condiciones:
 - Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1,0%) según UNE 103-204
 - Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al dos por mil (SS < 0,2%) según NLT 114
 - Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100$ mm)
 - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2 < 80%)
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (#0,080 < 35%)
 - Límite Líquido menor de cuarenta (LL < 40) según UNE 103-103

- Si el Límite Líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el Índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$) según UNE 103-103 y 103-104
- **Suelos tolerables** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados o adecuados cumplen las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2,0\%$) según UNE 103-204
 - Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$) según NLT 115
 - Contenido en otras sales solubles en agua, distintas del yeso, inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$) según NLT 114
 - Límite Líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) según UNE 103-103
 - Si el Límite Líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el Índice de plasticidad será superior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al Límite Líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$) según UNE 103-104
 - Asiento del ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%) según NLT 254 para muestra remoldeada según el ensayo de Proctor Normal UNE 103 500 y presión de ensayo de dos décimos de megapascal (0,2 MPa)
 - Hinchamiento libre al tres por ciento (3%) según UNE 103-160 por muestra remoldeada según el ensayo de Proctor Normal UNE 103 500
- **Suelos marginales** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados ni adecuados ni tolerables cumplen las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5,0\%$) según UNE 103-204
 - Hinchamiento libre al cinco por ciento (5%) según UNE 103-160

- Si el Límite Líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al Límite Líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$) según UNE 103-104
- Asiento del ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%) según NLT 254
- **Suelos inadecuados** los que no pueden incluirse en las categorías anteriores, además de las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos o los que puedan resultar insalubres para las actividades que se desarrollen sobre los mismos.

330.3. Empleo

330.3.1. Uso por zonas

En la ejecución de las diferentes zonas de rellenos tipo terraplén se emplearán los suelos que en este apartado se indican

330.3.1.1 Capas de asiento

Se utilizarán suelos seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo veinte ($CBR \geq 20$), según UNE 103-502

Cuando bajo la coronación haya suelos expansivos o colapsibles o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.3.1.2 Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103-502

330.3.1.3 Núcleo

En el núcleo se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103-502

La utilización de suelos colapsibles, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal requerirá la aprobación explícita del Director de las Obras y deberá regirse por lo indicado en el apartado 330.3.4 de este Pliego

330.3.1.4 Espaldones

En la construcción de los espaldones se emplearán suelos tolerables, adecuados o seleccionados no admitiéndose el empleo de suelos expansivos o colapsibles.

Cuando en el núcleo haya suelos expansivos o colapsibles o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), los espaldones habrán de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.3.2. Grado de compactación

El grado de compactación a alcanzar será tal que su densidad después de la compactación no sea inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según UNE 103-501 en la coronación ni inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad alcanzada en el ensayo Proctor modificado según UNE 103-501 en el resto de zonas.

330.3.3. Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor de Referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsibles, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s \cdot \rho_d}{\rho_w \cdot (\rho_s - \rho_d)}$$

Y que las líneas de isosaturación vienen definidas por la expresión:

$$\rho_d = \rho_s \times \frac{S_r}{w \times \frac{\rho_s}{\rho_w} + S_r}$$

En donde:

S_r = grado de saturación.

w = humedad del suelo.

ρ_d = densidad seca.

ρ_w = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m³).

ρ_s = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

330.3.4. Precauciones especiales con determinados suelos

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.2.2. del presente Pliego, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este Estudio de usos de materiales marginales deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

330.4. Ejecución de las obras

330.4.1. Equipos para su ejecución

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo

de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.4.2. Preparación de la superficie de asiento

En las zonas en que el terraplén deba construirse sobre un firme existente, éste se demolerá hasta la profundidad indicada en el proyecto, o en su defecto a la que señale el Director de las Obras, y de forma que se cumplan las especificaciones relativas a este tipo de obras, contenidas en el presente Pliego.

Cuando el terraplén deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo de acuerdo con lo indicado en el Artículo 300 Desbroce del terreno, a las demoliciones de obra existentes de acuerdo con lo indicado en el Artículo 301 Demoliciones y la excavación y extracción de la tierra vegetal de acuerdo con lo indicado en el Artículo 305 Excavación de tierra vegetal

A continuación se procederá al escarificado y compactación de acuerdo con el Artículo 302 Escarificación y compactación.

Cuando lo indique el Proyecto o el Director de las obras, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio

(1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los planos o la que ordene el Director de Obra. El escalonado deberá ser tal, que tanto la huella como la altura deben ser al menos iguales, al espesor de la tongada de terraplén. El Director de Obra puede modificar estas dimensiones. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se considerará incluido en el precio de la unidad de terraplén.

En general y especialmente, en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevé la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

330.4.3. Extensión de las tongadas

Los materiales que van a formar parte del terraplén, cuyas condiciones ya han quedado establecidas en los artículos correspondientes, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles, no superando los treinta centímetros (30 cm) o los tres medios (3/2) del tamaño máximo de material a utilizar

El extendido se programará y realizará de forma que los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Salvo prescripción en contrario del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los terraplenes en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 2% y máxima del 4%. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, se dispondrán caballones de tierra en los bordes de las tongadas para llevar las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

330.4.4. Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Se habrá de realizar un riego periódico de zonas de tránsito y maniobra de vehículos y maquinaria, así como de los materiales que vayan a ser removidos para su acopio, carga y transporte.

330.4.5. Compactación

Para la compactación de los rellenos tipo terraplén podrá usarse rodillos vibratorios lisos o tipo pata de cabra.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar son los establecidos en los apartados 330.3.2 y 330.3.3.

330.4.6. Control de la compactación

330.4.6.1 Generalidades

El control de la compactación 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.

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, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) 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 cimienta, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascals ($E_{v2} \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascals ($E_{v2} \geq 30$ MPa) para el resto.

- En coronación, cien megapascals ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascals ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} , no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.4.6.2 Ensayos de referencia

330.4.6.2.1 Ensayo de compactación Proctor

Para establecer los valores de referencia se clasificarán los materiales a utilizar en Grupos cuyas características sean similares. A tales efectos se consideran similares los que sobre un mínimo de tres (3) muestras ensayadas se cumpla:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.2.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control.

Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

330.4.6.2.2 Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

330.4.6.2.3 Ensayo de la huella.

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

330.4.6.3 Determinación "in situ".

330.4.6.3.1 Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
 - En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.
 - La fracción construida diariamente.

- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

330.4.6.3.2 Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.5. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén 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, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la

puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

330.6. Medición y abono

El terraplén se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio incluye la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo, así como el refino de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

330.0035_1 m³ Suministro y ejecución de capa de forma con material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según artículo 330 del PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material, así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

330.0035_2i m³ Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobrecanchos s/PG3, completamente terminado, i/ material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.

330.7. Normativa técnica de aplicación

En el desarrollo de este artículo se consideran las siguientes normas:

- UNE 103 101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103 103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103 104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103 201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
- UNE 103 204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potasio.

- UNE 103 300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE 103 302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
- UNE 103 500 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Normal
- UNE 103 501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Modificado
- UNE 103 502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
- UNE 103 503 Determinación un situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103 601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro
- NLT-1 14 Determinación del contenido de sales solubles en los suelos
- NLT-115 Contenido de yesos en suelos
- NLT-254 Ensayo de colapso en suelos
- NLT-256 Ensayo de huella en terrenos
- NLT-357 Ensayo de carga de placa

ARTÍCULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

332.2. Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este Pliego.

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).

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.

332.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y las indicaciones del Director de las Obras.

332.4. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.4.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.4.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. 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 Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

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 cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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 desecación por oreo o 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.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.4.3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre coste adicional.

332.4.4. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º 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.

332.4.5. 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, salvo especificación en contra del Proyecto.

332.4.6. Normas de referencia en el presente artículo

- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

332.5. Medición y abono

El relleno abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio incluye la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo, así como el refino de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista

332.0010_1i m³ Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro, carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

332.0090 m³ Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material, extensión, humectación y compactación.

332.0030_1i m³ Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

ARTÍCULO 337 FORMACIÓN DE CAPAS DE ASIENTO CON SUELO SELECCIONADO

337.1. Definición y características

Esta unidad consiste en la selección, carga, transporte, extensión, humectación y compactación de materiales de la calidad que se especifica en el presente artículo, procedentes de préstamos o de la traza, sobre los fondos de los desmontes y en la coronación de los terraplenes de la vía, ramales de nudo y calzadas de servicio, de acuerdo con lo especificado en los planos.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3

337.2. Condiciones de los materiales a emplear

Los materiales a emplear para la formación de las capas de asiento del firme definidas en este proyecto deberán cumplir las especificaciones de suelo seleccionado Tipo 2 ó Tipo 3, indicados en la Tabla 337.1: Especificaciones de suelo seleccionado.

Tabla 337.1: Especificaciones de suelo seleccionado

TIPO	GRANULOMETRÍA	PLASTICIDAD	M.O.	S.S.	CBR	HINCHAMIENTO
Suelo seleccionado Tipo 2 (*)	100% < 10 cm Pasa # 2 < 80% Pasa # 0,080 < 25%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 10	< 1%
Suelo seleccionado Tipo 3 (*)	100% < 8 cm Pasa # 20 > 70% Pasa # 2 < 75% Pasa # 0,080 < 20%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 20	< 1%
Suelo seleccionado Tipo 4 (*)	100% < 6 cm Pasa # 2 < 45% Pasa # 0,080 < 15%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 40	< 1%

(*) si pasa # 0,4 < 5% no considerar la plasticidad
 M.O.: Materia Orgánica
 S.S: Total sales solubles incluyendo el yeso

337.3. Condiciones de la ejecución

El suelo seleccionado se colocará en los fondos de los desmontes y en la coronación de terraplenes en tongadas con un espesor indicado en los planos de secciones tipo.

Antes de proceder a la ejecución de esta unidad y con la debida antelación el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los lugares de la traza ó los préstamos de donde se obtendrá el material, para proceder a su identificación de acuerdo con las especificaciones indicadas en el apartado 337.2.

El Contratista solicitará a la Dirección de Obra autorización para el extendido del suelo seleccionado tras haber procedido al refino y compactación de la superficie yacente.

Tras la aprobación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción, el Contratista deberá vigilar la homogeneidad del material siendo responsable exclusivo de que el material aportado al extendido cumpla las condiciones exigidas en el apartado 337.2.

Si el material del yacimiento tuviera tamaños superiores al máximo autorizado, el Contratista deberá proceder a un cribado del material en el origen de extracción.

Se prohíbe terminante la mala práctica habitual de retirar estos tamaños en el extendido.

El extendido, humectación y compactación se hará en dos capas siendo el espesor de cualquiera de ellas no inferior a veinte (20) centímetros. La compactación se realizará con rodillos vibrantes de tambor liso cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t.). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no deberá superar los 4 kilómetros por hora.

Se compactará a una densidad no inferior al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado (NLT 107/72)

337.4. Criterios de aceptación

Nivelados geoméricamente puntos de cada perfil en el eje, quiebros de peralte si existen, bordes de perfil y puntos intermedios si la distancia de los puntos singulares antes citados es superior a cinco (5 m) metros, deberá cumplirse que ningún punto está por encima de la cota teórico ni cinco (5 cm) centímetros por debajo.

En el caso de no cumplirse esta especificación, el Contratista deberá proceder a su costa al escarificado de la superficie, nuevo refino y posterior compactación.

Se rechazarán aquellas capas cuyo contenido de humedad no esté comprendido entre el -2% y +1% de la óptima del ensayo Proctor Modificado.

También se rechazarán las que la densidad media obtenida sobre una muestra representativa de la capa no supere la densidad exigida en 337.3 o halla más de 2 muestras por debajo del cien por cien (100%)

337.5. Medición y abono

El suelo seleccionado se medirá sobre las secciones transversales de proyecto, de acuerdo con lo especificado en los planos de secciones tipo. Se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados El precio incluye todas las operaciones descritas en el presente artículo.

No será de abono independiente las operaciones de cribado del material, que deberán realizarse para eliminar los tamaños superiores los indicados en la Tabla 337.1.

ARTÍCULO 340 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA PLATAFORMA

340.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2. 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 la sección tipo definida en los Planos, 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 de 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.

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.

340.3. 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, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.3.1. Medición y abono

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

340.4. Norma tiva técnica de aplicación

- NLT 334. Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros estática o rodante.

ARTÍCULO 341 REFINO DE TALUDES

341.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes, así como de los taludes de desmonte.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 340 del PG-3

341.2. Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Anejo 9 de Movimiento de Tierras y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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.

341.3. Medición y abono

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o relleno tipo terraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m²) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

332.0010_1i	m ³	Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios..
332.0090	m ³	Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material ,extensión, humectación y compactación. ..
332.0030_1i	m ³	Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400 CUNETAS DE HORMIGÓN

400.1. Definición y características

Esta unidad consiste en la nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas de mediana, de borde de plataforma de la vía, ramales de nudos y calzadas de servicio, caz en coronación de terraplén así como, cunetas de guarda y de pie de terraplén cuya excavación se ha realizado previamente de acuerdo con el apartado Artículo 320 Excavación de la explanación y del presente Pliego, y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos.

Los tipos de cunetas a ejecutar en el presente proyecto son los siguientes:

- Cuneta lateral de hormigón tipo I, según planos, ejecutada en obra.
- Cuneta lateral de hormigón tipo II, según planos, ejecutada en obra.
- Caz en coronación de terraplén, según planos, ejecutado en obra.
- Cuneta de guarda, según planos, ejecutada en obra.
- Cuneta a pie de terraplén, según planos, ejecutada en obra.

Las cunetas en tierra no son objeto de este apartado ya que su ejecución y abono está prescrito en el Artículo 320 Excavación de la explanación

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 400 del PG-3

400.2. Condiciones de los materiales a emplear

El tipo de hormigón a utilizar en la ejecución de las cunetas deberá tener una resistencia características a 28 días de veinte (20) MP_a y el tamaño del árido no superará los veinte (20) mm.

400.3. Condiciones de la ejecución

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento se procederá al suministro puesta en obra y curado del hormigón, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio.

Cuando el terreno natural no cumple la condición de suelo tolerable, se podrá colocar a juicio del Director de Obra, de una capa no inferior a 10 cm de suelo seleccionado según lo especificado en el Artículo 300.-Desbroce del terreno de este Pliego.

Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por el Director de las Obras. No se admitirán irregularidades superiores a 15 mm medida con regla de 3 m.

Si la ejecución se realiza de modo manual se prepararán unas plantillas con el perfil de la cuneta que se colocarán en el terreno a distancia no superior a dos metros (2 m). El hormigonado se realizará por tramos alternos, siendo la junta no mayor de 3 mm si es sin sellar, y de 5 mm si es sellada.

Si la ejecución se realiza mediante perfiladora de hormigón de encofrado deslizante, se cuidará de modo especial los espesores de hormigón.

Para el curado es obligatorio el empleo de un producto filmógeno que será aplicado inmediatamente después de la puesta en obra del hormigón.

400.4. Medición y abono

Las cunetas, de borde de plataforma de la vía, se abonaran por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye la nivelación, preparación del lecho de asiento, el hormigón HM-20 y la colocación.

C402acaa	m	Formación de cuneta revestida de pie de terraplén de sección triangular y 2 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas.
----------	---	---

ARTÍCULO 401 BAJANTES

401.1. Definición

Las bajantes se definen en el documento nº 2, Planos, y podrán ser de piezas prefabricadas de hormigón veinte (20) MP_a de resistencia característica a los veintiocho (28) días, ó a la denominada ecología con escollera y muros de mampostería.

401.2. Medición y abono

Las bajantes se abonarán por metros (m) de cada tipo realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno. Se incluye en los precios la preparación del asiento y compactación del terreno adyacente.

ARTÍCULO 410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón.

La forma y dimensiones de las arquetas serán los definidos en los planos.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el artículo 410 del PG-3.

410.2. Materiales

El hormigón a utilizar deberá alcanzar una resistencia característica de veinte (20) MP_a a los veintiocho (28) días.

El acero para las armaduras será acero corrugado B-500 S en barras.

410.3. Ejecución de las obras

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos, para fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de los tubos y caños de efectuarán a las cotas debidamente, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

410.4. Medición y abono

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

C31510eec ud Arqueta 80x80x100, incluido piezas especiales y transporte.

C410bba ud Pozo de registro excéntrico de 1.000mm de diámetro, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.

C416ab ud Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

C416bb ud Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

ARTÍCULO 413 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

413.1. Definición

Este grupo de unidades de obra consiste en tuberías circulares enterradas en el terreno para la conducción de las aguas de escorrentía.

413.2. Materiales

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

Los tubos serán, como mínimo, de los designados como serie C en el citado Pliego, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de nueve mil (9.000) kp/cm.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones del Artículo 610 del presente Pliego. Dado que se trata de elementos prefabricados procedentes de una instalación fija exterior a la obra, el hormigón de los tubos será de una calidad mínima HA25, tal como establece el mencionado Pliego, aunque dicho hormigón no figure entre los tipificados en el Artículo 610.

413.3. Ejecución de las obras

La tubería se colocará sobre una cama de asiento de treinta centímetros (30 cm.) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

Las juntas se encajarán y sellarán de forma que sea imposible la penetración del relleno en el interior del tubo.

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

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” del MOPU.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia a aplastamiento, ensayando, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) metros colocados.

413.4. Medición y abono

Los tubos de hormigón centrifugado, se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra.

El precio incluye la tubería, la colocación y la parte proporcional de juntas codos, piezas especiales, excluyéndose las embocaduras, si procede.

C693bga m Tubo de hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocando en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.

320.0020_1 m3 Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

ARTÍCULO 414 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

414.1. Definición y características

Se llaman caños con tubos de hormigón armado a toda obra de drenaje transversal de la plataforma realizada con tubos circulares de hormigón armado.

Se definen como tubos de hormigón armados aquéllos que tienen una armadura con función estructural y cumplen con lo prescrito en la norma UNE 127-010:95 EX

Los tubos de hormigón armados se definen por su diámetro interno y por la clase resistente que poseen, definidas por su carga de rotura (F_n) y su carga de fisuración (F_f) según el ensayo de

aplastamiento definido en la norma UNE 127-010 que será superior a las definidas en la Tabla 414.1:

Tabla 414.1: Cargas mínimas de ensayo

		CARGAS DE FISURACIÓN (F_f) Y ROTURA (F_n) MÍNIMA (KN/M)							
Diámetro nominal	Espesor mínimo	Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
DN (mm)	(mm)	F_f	F_n	F_f	F_n	F_f	F_n	F_f	F_n
300	50	-	-	18	27	27	40,5	36	54
400	59	-	-	24	36	36	54	48	72
500	67	-	-	30	45	45	67,5	60	90
600	75	-	-	36	54	54	81	72	108
800	92	-	-	48	72	72	108	96	144
1000	109	40	60	60	90	90	135	120	180
1200	125	48	72	72	108	108	162	144	216
1400	142	56	84	84	126	126	189	168	252
1500	150	60	90	90	135	135	202,5	180	270
1600	159	64	96	96	144	144	216	192	288
1800	175	72	108	108	162	162	243	-	-
2000	192	80	120	120	180	180	270	-	-
2500	234	100	150	150	225	-	-	-	-
3000	300	120	180	180	270	-	-	-	-

Los tubos empleados en el proyecto son de diámetro nominal 1.000, 1.200, 1.500 y 1.800 mm.

414.2. Condiciones de los materiales a emplear

414.2.1. Tubos de hormigón

El cemento empleado en la fabricación de los tubos cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80-301 y los establecidos en la norma UNE 80-303, cuando se empleen cementos con características especiales.

El hormigón con el que se fabrican los tubos deberá cumplir una resistencia a compresión igual o superior a 40 MPa., según el ensayo definido en el apartado 65 de la norma UNE127-010.

Los tubos no presentarán daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural. Se admiten grietas o fisuras con ancho máximo de 0,15 mm.

El diámetro y espesor de los tubos con sus tolerancias queda reflejado en la Tabla 414.2:

Tabla 414.2: Diámetros y tolerancias para tubos circulares

DIMENSIÓN NOMINAL (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	TOLERANCIAS (MM)	
		DIÁMETRO NOMINAL	ORTOGONALIDAD DE EXTREMOS
150	150	± 5	10
200	200	± 5	10
250	250	± 5	10
300	300	± 5	10
400	400	± 5	10
500	500	± 6	10
600	600	± 6	12
800	800	± 7	16
1000	1000	± 8	20
1200	1200	± 9	20
1400	1400	± 10	20
1500	1500	± 11	20
1600	1600	± 11	20
1800	1800	± 12	20
2000	2000	± 13	20
2500	2500	± 15	20
3000	3000	± 15	20

De esta tabla serán de aplicación los diámetros nominales, 1000, 1200, 1.500 y 1800 mm.

Las armaduras, normalmente, serán circulares e irán soldadas con las longitudinales para garantizar su posición. La cuantía geométrica mínima será el 0,25 % del área de la sección longitudinal.

Los tubos tendrán una longitud interna mínima de dos metros (2 m.) y en sus extremidades dispondrán de un machihembrado en forma recta o de campana para permitir un acoplamiento elástico mediante una junta de material elastómero que permita la estanqueidad de la conducción.

Los tubos presentarán una estanqueidad de modo que aplicada una presión hidrostática de 100 kPa (1 bar aproximadamente) desde el centro de los tubos en el ensayo de estanqueidad, según el apartado 6.4.2 Estanqueidad del tubo de la Norma UNE 127 010:1995 Ex.

414.2.2. Lecho de apoyo

El lecho de apoyo puede ser de hormigón en masa o con material granular, según las indicaciones de los Planos.

En el caso de lecho de hormigón se empleará hormigón HM20, cuya resistencia característica a compresión es 20 MPa.

En el caso de lecho de material granular se empleará zahorra natural o zahorra artificial cuyo huso granulométrico debe ser uno de los siguientes:

Tabla 414.3: Huso del material de apoyo

Tamices UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
	Zahorra natural		Zahorra artificial	
	S-2	S-3	Z-2	Z-3
50	100		100	
25	75-95	100	70-100	100
10	40-75	50-85	40-70	50-80
5	30-60	35-65	30-60	35-65
2	20-45	25-50	20-45	20-45
0,40	15-30	15-30	10-30	10-30
0,080	5-15	5-15	5-15	5-15

414.3. Condiciones de la ejecución

414.3.1. Ejecución sobre lecho de hormigón

Tras la excavación y refino de la zanja se verterá una capa de hormigón HM20 de acuerdo con las cotas definidas en los planos.

Tras el fraguado del hormigón de limpieza, con un tiempo mínimo de 12 horas desde el vertido, se procederá a la colocación de los tubos.

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte más alta.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración del hormigón de recubrimiento en el interior del tubo.

Se fijará la posición de los tubos apuntalándolos y se procederá al vertido del hormigón de abrigo, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

No se permitirá el relleno del trasdós hasta que no hayan transcurrido veinticuatro (24) horas desde la ejecución del hormigón de abrigo.

414.3.2. Ejecución sobre lecho granular

Tras la excavación y refino de la zanja se procederá al extendido, humectación y compactación del material granular de asiento hasta obtener una compactación mínima del noventa y cinco (95%) por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Se establecerá un punto de parada en esta fase (revisión por el equipo de control).

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte alta de la conducción.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración de productos hacia el interior de los tubos.

Los tubos se apuntalarán lateralmente para evitar su movimiento durante el relleno localizado del trasdós.

414.4. Criterios de aceptación o rechazo

Todos los tubos deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- Las siglas SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento y las siglas HA que indica que se trata de un tubo de hormigón armado.
- El diámetro nominal.
- La fecha de fabricación.
- La clase resistente.
- Tipo de cemento empleado si tuviera alguna característica especial.
- Marcas de los controles a los que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Las siglas UNE 127.010.

Si se trata de un producto en posesión de marca AENOR o de otra marca de conformidad concedida sobre la base de esta norma concedida por organismo acreditado según la norma UNE 66-511, se considerará que es conforme.

Si el producto no está certificado, se considerará que es conforme a esta norma si supera los controles y ensayos siguientes:

- Comprobación de sus características dimensionales. Se establecerán sobre 10 tubos de cada lote de 100 unidades o fracción aceptándose si no aparece ningún tubo defectuoso; si aparece alguno, se elegirá una nueva muestra, no siendo aceptable el lote si aparece alguno defectuoso.
- Estanqueidad, una prueba por cada 300 tubos o fracción.
- Aplastamiento, una prueba por cada 200 tubos o fracción.

Si uno o varios ensayos previos no presenta resultados satisfactorios, no siendo aceptado el material por la Dirección de Obra, se procederá a realizar ensayos de contraste sobre piezas

elegidas al azar entre las que componen el lote, salvo que el fabricante decida retirarlo. Si los ensayos de contraste son satisfactorios, el lote es aceptado; en caso contrario se rechazará.

414.5. Medición y abono

Los caños con tubos de hormigón armado se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo con las indicaciones de los Planos. Las longitudes a considerar a efectos de medición es la longitud útil de los tubos.

El precio incluye la adquisición del transporte y colocación de los tubos y sus juntas.

Con las mismas prescripciones se tienen en cuenta las embocaduras, tanto de pozo como de aletas, en su ejecución. Dichas embocaduras se miden y abonan por unidad realmente ejecutada.

414.0190	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de arena de río fina 0/2 mm de 10 cm de espesor y diámetro 1500 mm clase 90 (UNE-EN1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación.
C416ab	ud	Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.
C416bb	ud	Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

ARTÍCULO 415 TUBOS DE P.V.C./P.E.

415.1. Definición y características

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (U.P.V.C.) será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96%, podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, pero no podrá contener plastificantes.

Las características físicas del material en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

- Densidad: 1,35 - 1,46 kg/dm³ (UNE 53.020/1.973).
- Coeficiente de dilatación lineal: 60-80 x 10⁻⁶ por °C (UNE 53.126/1.979).

- Temperatura de reblandecimiento: mayor de 79°C con carga de 1 kg (UNE 53.118/1.978).
- Resistencia a tracción simple: mayor de 500 kg/cm² (UNE 53.112/1.981).
- Alargamiento a la rotura: mayor del 80% (UNE 53.112/1.981).
- Absorción de agua: menor del 40% grs/m² (UNE 53.112/1.981).
- Opacidad: menor del 0,2% (UNE 53.039/1955).

Las características físicas de los tubos de U.P.V.C, serán las previstas en el art. 9.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. de 15 de septiembre de 1.986).

Los diámetros exteriores de los tubos, espesores de las paredes y longitudes serán los normalizados en el art. 9.3 y siguientes del referido (P.T.G.T.P.) con las tolerancias previstas en dicho texto legal.

415.2. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado.

321.0010	m3	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.
C410bba	ud	Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro , incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.

417.0020	m	Tubo de PVC de diámetro 110 mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor, relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado, sin excluir excavación.
1110.0010	m	Suministro y montaje de tubería de polietileno PE100 color negro con dos bandas azules, diámetro exterior 200 mm, PN16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalación completa.
C31510eec	ud	Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte..

ARTÍCULO 420 DRENES SUBTERRÁNEOS

420.1. Definición

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que tras un relleno de tierras localizado, están aisladas de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento el artículo 420 del PG-3.

420.2. Materiales

420.2.1. Tubos

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en drenes subterráneos serán perforados de PVC duro, ondulado transversalmente, para el drenaje de elementos y trasdós de estribos y muros.

Estos tubos satisfarán las características y prescripciones impuestas en las Normas DIN 1187 y DIN 8067.

Los tubos obtenidos serán resistentes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2 Resistencia

Las cargas de rotura mínima serán las siguientes:

DIÁMETRO DE TUBO (CM)	CARGA DE ROTURA (KGF/M)
Inferior a 35	1.000
De 35 a 70	1.400
Superior a 70	2.000

420.2.1.3 Forma y dimensiones

Se utilizarán drenes de 160 mm en estribos, muros, y aletas de obras de fábrica drenes de 400 mm en la cuneta de mediana y drenes laterales de 160 y 210 mm.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la anchura que les correspondan en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirá más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

420.2.2. Material drenante

Cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 421 del presente pliego.

420.3. Ejecución de las obras

420.3.1. Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

420.3.2. Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas por el Director.

420.3.3. Colocación del material filtrante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a los cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas.

A partir de las alturas indicadas, se procederá al relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los planos ó, en su defecto, la indicada por el Director.

En caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante.

Las operaciones de relleno de la zanja se realizarán según lo indicado en el artículo 421.11.

Se tendrá especial cuidado en no dañar los tubos ni alterar su posición.

420.4. Control de Calidad

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas que estime necesarias.

Los ensayos de resistencia de los tubos serán los de tres (3) generatrices de carga, según la Norma ASTM C 497-72.

Se comprobará que los tubos de drenaje se conectan entre sí de acuerdo con las instrucciones del suministrador y que se colocan de modo alineado, sin tocar las paredes de la zanja.

Se comprobará que el extremo final del tubo de drenaje se emboquilla en la pared de la arqueta o pozo de desagüe, sin aplastamientos ni oquedades.

420.5. Medición y abono

Los drenes subterráneos se abonarán por metro (m) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno.

Se incluye con el precio la ejecución de la cama de asiento, el material filtrante, la lámina geotextil, así como el propio tubo.

ARTÍCULO 421 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

421.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento el artículo 421 del PG-3.

421.2. Materiales

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo, trituración de piedra ó grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros elementos extraños.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm) , cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo Fx el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x%, en peso, el terreno a drenar, se deberán cumplir

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \quad \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \quad \frac{F_{50}}{d_{50}} < 5$$

$$\frac{F_{60}}{d_{10}} < 20$$

$$\frac{F_{85}}{\text{diámetro del orificio}} > 1$$

421.2.3. Plasticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.3. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40).

421.4. Medición y abono

El material filtrante empleado se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

332.0010_1i m³ Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro, carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

ARTÍCULO 422 GEOTEXTILES COMO ELEMENTOS DE SEPARACIÓN Y FILTRO

422.1. Definición

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- a) Función anticontaminante para suelos con alto contenido en sulfatos.
- b) Función de filtro en sistemas de drenaje.
- c) Función drenante en paramentos verticales (napa drenante)

422.2. Materiales

Las láminas geotextiles serán de polipropileno, no tejido, de fibra, agujeteados o termosoldados y presentarán las siguientes características mínimas:

Gramaje (g/m²):	200
Resistencia a la tracción en mojado (kN/m):	3,8

Las napas drenates estarán formadas por filamentos de poliamida enmarañados, con un índice de huecos del orden del 95%, o de una lámina impermeable conformada en resaltos, a los que se le adherirá una tela filtrante.

El espesor mínimo de las napas drenantes será de 20 mm, la estructura central será de poliamida enmarañada, con un alto poder drenante (95% de huecos), una capacidad de evacuación de 0,8 l/seg x m y capaz de soportar presiones de hasta 1,5 bar sin que la capacidad de evacuación se reduzca a valores inferiores de 0,20 l/s x m.

Las capas filtrantes de las napas drenantes estarán formadas por telas no tejidas a base de hilos de poliéster y poliamida resistentes a la abrasión del relleno y para proteger la capa impermeable del trasdós de muro.

422.3. Ejecución de las obras

En el caso de utilización del geotextil como filtro anticontaminante se extenderá sobre el fondo de excavación, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La colocación del geotextil como sistema de drenaje se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

422.4. Medición y Abono

La lámina geotextil empleada como elemento anticontaminante, en el revestimiento de las zanjas, en el trasdós de los muros o en el sistema de drenaje se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados.

ARTÍCULO 425 MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO DE CONDUCCIONES

425.1. Definición

Los tubos se dispondrán sobre una cama de asiento de la forma y dimensiones en los planos.

425.2. Materiales

Este hecho resistente estará libre de piedras y puntos duros. Se empleará una capa granular que cumpla las siguientes condiciones granulométricas:

- Porcentaje que pasa por el cedazo 25 UNE 100%.
- Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE mayor de 40%.
- Porcentajes que pasa por el tamiz 0,080 UNE menor de 10%.

425.3. Ejecución de las obras

Se procederá a la colocación del lecho granular y a su posterior compactación al 95% del ensayo Proctor Normal.

425.4. Dren subterráneo

Se estará en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 415 del presente pliego.

425.5. Ejecución

Se realizará una compactación adecuada del suelo natural o de reposición según lo establecido en los planos y memoria.

Se colocarán bajo la solera de la galería una capa de zahorras bien compactadas. Encima de dicha capa se colocará una capa de arena de nivelación.

Se utilizarán compactadores ligeros a menos de 0,5 m. de la estructura, en los parámetros laterales. Se usarán compactadores sin vibración por encima de la clave.

El relleno de tierras sobre la estructura ha de ser, en todo el proceso de carga y hasta la situación final, simétrica a ambos lados de la misma.

Se compactará en tongadas alternativas en cada lado de la estructura en capas hasta alcanzar una altura de 40 cm., y se compactará esa zona. A continuación se procederá de modo análogo en el otro lado y se continuará así sucesivamente.

425.6. Control de Calidad

Se comprobará al compactación de la cama de asiento en el caso de que ésta sea de material granular.

Se comprobará la linealidad de la obra y se verificará que no se producen cambios de alineación ni de pendientes. Se comprobará que los elementos prefabricados están rígidamente empotrados en las embocaduras.

Se comprobará la adecuada ejecución de las juntas entre elementos prefabricados que componen la obra, el fabricante deberá disponer de los siguientes lotes de control:

ENSAYO	LOTE
Características dimensionales	1 de cada 25 piezas
Prueba de carga para la recepción de elementos prefabricados	1 de cada 100 piezas si no se conoce el proceso de cálculo y fabricación. 1 de cada 300 en caso contrario.

425.7. Medición y abono.

Las galerías prefabricadas de hormigón se abonarán por metros lineales (ml) colocados, no incluyendo en el precio la cama de asiento, el material de relleno y el geotextil.

Dichas unidades requerirán una valoración separativa.

PARTE 5ª.- FIRMES

ARTÍCULO 510 ZAHORRAS

510.1. Definiciones

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

Será de obligado cumplimiento lo previsto en el PG-3 en su Artículo 510: “Zahorras”, según la revisión aprobada por la Orden Circular 10/2.002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes de 30 de septiembre de 2.002.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

510.2. Materiales

510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

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

510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la Tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

Tabla 510.1: Equivalente de arena de las Zahorras

T00 a T1	T2 a T4 yarcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

510.2.4. Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 35 para el caso de tráfico tipo T3 y en arcenes.

510.2.6. Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.2.8. Granulometría

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, corresponderá con una zahorra tipo ZA25 dentro del huso fijado en la Tabla 510.2 para las zahorras artificiales.

Tabla 510.2: Husos granulométricos de las zahorras

Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN-933-2 (MM)								
	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.3.1. Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.3.2. Equipo de extensión

El Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

510.3.3. Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

510.4. Ejecución de las obras

510.4.1. Estudio del material y 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.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la Tabla 510.3.

Tabla 510.3: Tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo en zahorra artificial.

Característica		Unidad	Categoría de tráfico pesado	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	-1,5 / +1

510.4.2. Preparación de la superficie

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

510.4.3. Preparación del material

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros

procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Si la homogeneización y/o prehumectación se realiza en central, se podrá disponer el almacenamiento del material preparado en silos convenientemente protegidos de la intemperie. El tiempo de almacenamiento del material prehumectado vendrá fijado por la pérdida de humedad, que fijará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo en todo caso inferior al dos por ciento (2%) en masa.

Si no se realiza un tratamiento en central, inmediatamente antes de su transporte a lugar de empleo se comprobará la humedad y granulometría del material.

510.4.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento, los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre cien y trescientos milímetros (100 a 300 mm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y prehumectación.

Se emplearán preferentemente extendedoras automotrices. Si se emplea la motoniveladora para el extendido se evitará que en ningún caso la hoja toque la capa inferior.

Todas las operaciones de aportación 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 ocasione fluidos de finos o lave el material.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación, y se procederá las correcciones necesarias para impedirlo.

510.4.5. Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.4.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

510.4.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las

Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.5. Especificaciones de la unidad terminada

510.5.1. 510.7.1 Densidad

En el caso de que la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.5.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) en Megapascasles (Mpa), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Cien (100) Megapascasles (Mpa) para tráfico tipo T3 y ochenta (80) Megapascasles (Mpa) en arcenes.

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.5.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm) en calzada con tráfico tipo T3 y arcenes.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

510.5.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.5.1, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Tabla 510.4.- Índice de Regularidad Internacional (IRI) (dm/hm)

Porcentaje de Hectómetros	Espesor total de las capas superiores (cm)		
	e ≥20	10 < e < 20	e ≤10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.6. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.4.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.7. Control de calidad

510.7.1. Control de procedencia del material

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

510.7.2. Control de ejecución

510.7.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.7.2.2 Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.7.2.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.8. Criterios de Aceptación o Rechazo

510.8.1.1 Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la establecida en el apartado 510.5.1. , no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.8.1.2 Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.5.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.8.1.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.8.1.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.8.1.5 Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.9. Normativa de referencia

En la aplicación de este artículo se tendrá en cuenta las siguientes normas de obligado cumplimiento

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

510.10. Medición y abono

La zorra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes, que excedan las tolerancias establecidas para esas capas.

Salvo en capas de regularización de firmes no construidos bajo el mismo Contrato, no serán de abono los excesos de espesor que superen las tolerancias del previsto en las secciones tipo de los Planos.

510.0010	m ³	Zorra i/transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico.
----------	----------------	--

ARTÍCULO 530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

530.2. Materiales

530.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será emulsión catiónica de imprimación ECI que cumplirá las prescripciones del Artículo 213

530.2.2. Áridos de cobertura

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena procedente de machaqueo, salvo que el Director de las Obras autorice la utilización de otro tipo. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172/86 no deberá ser superior a dos (2).

El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT 113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

La dotación del ligante será de uno coma cinco kilogramos por metro cuadrado (1,5 kg/m²). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.). La dotación en ningún caso será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de imprimación bajo la acción de la circulación.

530.3. Ejecución de las obras

530.3.1. Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Irán montados sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del director de obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y por retoques se podrá emplear un portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo debe estar dotado de un sistema de calefacción por serpentín sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

530.3.2. Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que no haya acceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

530.3.3. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los sitios inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de las zonas a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

530.3.4. Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación de temperaturas aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tinta de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, procurará una ligera superposición del riego en la unión de franjas contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuando elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

530.3.5. Extensión del árido

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más del dos por ciento (2%) de agua libre cuando el ligante empleado sea una emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con el ligante sin cubrir. Cuando la extensión del árido haya de efectuarse sobre una franja imprimada sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de anchura.

530.3.6. Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá solo aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5° C) si la ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiera extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h.) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.4. Control de calidad

530.4.1. Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.

530.4.2. Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado previstos en el apartado 213 y 216 de este PPTP.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El control de recepción del árido será fijado por el director de las obras.

530.4.3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta menos (250 m).
- Tres mil metros cuadrados (3000 m²).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y eventualmente de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o la aplicación del ligante.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.4.4. Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo serán fijados por el Director de las Obras.

530.5. Mediciones y Abono

La preparación de la superficie existente, barrido, humectación, etc., se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

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.

530.0020 t Emulsión c50bf4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie bituminosa, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

El riego de adherencia cumplirá todas las prescripciones del artículo 531 del PG-3 en su nueva redacción según la Real Orden FOM/891/2004 junto con las especificaciones del presente artículo.

531.2. Materiales

Los ligantes hidrocarbonados a emplear son los siguientes:

- ECR 1-m, que cumplirán las prescripciones del artículo 216, como adherencia para la rodadura en calzada y arcenes de la carretera.
- ECR-1, que cumplirán las prescripciones del artículo 213 en el resto.

531.3. Dotación de los materiales

Para los riesgos de adherencia con emulsión ECR-1 y ECR-1-m, la dotación de ligante hidrocarbonado residual será de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m²).

531.4. Ejecución de las obras

531.4.1. Estudios previos de materiales

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego. El Contratista de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 50 % del volumen previsto para este tipo de material y unidad de obra.

El ligante hidrocarbonado se atenderá a los prescrito en los artículos 213 ó 216 del PG-3

Una vez comprobado que los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplen todas las condiciones establecidas en este Pliego y en el de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo.

531.4.2. Estudios previos de la dotación. Tramo de prueba

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego.

Además, durante la realización del tramo de prueba se analizará la idoneidad de la composición y método de actuación del equipo de aplicación del ligante, y la dotación del ligante residual.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad mínima que sea capaz de producir la adherencia entre capas solicitada.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras, además de lo prescrito en el artículo 104, fijará la dosificación del ligante y sus rangos restringidos de aceptabilidad.

531.4.3. Acopio de los materiales

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 104 y 213 ó 216 de este Pliego, y las correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

531.4.4. Preparación de la superficie existente

El riego de adherencia no se ejecutará hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de realizarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Inmediatamente antes de aplicar el ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, riego de curado, materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Para la limpieza se utilizarán barredoras mecánicas o de aire a presión, en lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano.

531.4.5. Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación aprobada, mediante regadora automotriz montada sobre neumáticos y capaces de aplicar la dotación de ligante especificada. El dispositivo regador proporcionará una distribución transversal y longitudinal uniforme, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. La impulsión del ligante se hará con motobomba, estará provista de un indicador de presión y de un velocímetro directamente visible por el conductor. En puntos inaccesibles al equipo ante descrito, y par retoques, se podrá emplear uno no automotriz, provisto de una lanza de mano.

Para evitar duplicar la dotación en la juntas transversales de trabajo, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharnos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., pudieran sufrir tal daño.

531.5. Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a cinco grados Celsius (5º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no pierda su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión, en su caso.

531.6. Control de Calidad

531.6.1. Control de suministro

Se atenderá a lo prescrito en los artículos 213 ó 216 del presente Pliego para el ligante hidrocarbonado utilizado.

531.6.2. Control de ejecución

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m)
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m²)
- La superficie regada diariamente

El Director de las obras podrá modificar la definición de “lote” como la superficie tratada por una sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los ensayos “in situ” se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, de forma que haya al menos uno por cada hectómetro.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas metálicas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353. El Director de la Obras podrá ordenar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado por otros medios.

531.7. Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de la Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores, que se realizarán a cargo del Contratista.

531.8. Medición y Abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada.

El abono incluye la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

531.0020 t Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior al ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Las MBC y betunes a emplear serán las siguientes:

- Hormigón bituminoso AC 22 surf B 50/70 S
- Hormigón bituminoso AC 32 base B 50/70 G

542.2 Materiales

Se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

542.2.1 Ligante hidrocarbonado

En función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica de la obra, definidos según la Norma 6.1-I.C o la 6.3-I.C, el tipo de ligante bituminoso a emplear estará entre los definidos en la Tabla 542.1.

Tabla 542.1: Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE						
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CALIDA	B40/50 BC-35/50 BM-2 BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b				

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS				
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA	B40/50 B60/70		B40/50 B60/70	B60/70 BC50/70

MEDIA	BC35/50 BC50/70 BM-2	BC35/50 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B40/50 B60/70 B80/100		B80/100

El tipo de ligante a emplear en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente es B50/70 en todos los casos, que cumplirá con las especificaciones y condiciones nacionales especiales de la norma UNE-EN-12591.

542.2.2 Áridos

542.2.2.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío, además del polvo mineral.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

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

542.2.2.2 Árido grueso

542.2.2.2.1 Definición

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

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.2.

Tabla 542.2: Proporción de partículas trituradas del árido grueso (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			□90	□75
INTERMEDIA					□75(*)
BASE	100		□90	□75	-

(*) En vías de servicio

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

Tabla 542.3: Índice de lajas del árido

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
T0	T0 a T31T1	T32 y arcenes	T4
□20	□25	□30	

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.4.

Tabla 542.4: Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	□20			□25	
INTERMEDIA	□25				□25(*)
BASE	□25		□30		

(*) En vías de servicio

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.5.

Tabla 542.5: Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
□56	□50	□44

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

542.2.2.3 Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.4 Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.6.

Tabla 542.6: Proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T0	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			□50	□
INTERMEDIA	100		□50		□
BASE	100	□50		-	-

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

Se empleará como polvo mineral cemento CEM II-35N.

542.2.2.5 Aditivos

En caso de usar aditivos, el contratista presentará propuesta por escrito al D.O. para su aprobación en la que se establezcan las especificaciones de los mismos, las de las mezclas bituminosas resultantes, así como la dosificación y método para su dispersión homogénea.

542.3 Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, en función del tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la Tabla 542.7. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

Tabla 542.7: Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)

Tipo de mezcla		Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC-16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC 22 D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC 16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC 22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC 32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC 22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC 32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22 S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15 y tamiz 0,063: 5-9.

La designación del tipo de mezcla se hace en función del tamaño máximo nominal del árido, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que deberá cumplir lo indicado en la Tabla 542.8, según el tipo de mezcla o de capa.

Tabla 542.8: Dotación mínima (*) de ligante hidrocarbonado
(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MODULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MODULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado *Fabricación*. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival cumplirá de acuerdo con las indicadas en la Tabla 542.9.

Tabla 542.9: Relación recomendable de polvo mineral -ligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral

542.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

El Contratista presentará por escrito al Director de las Obras una propuesta para su aprobación, del procedimiento constructivo en el que se incluya al menos:

- Características de la planta de fabricación de mezclas incluido el rendimiento de la planta, temperatura mínima y máxima de la mezcla al salir de la planta.
- Vías para el transporte de las mezclas
- Equipo de extendido y compactación

542.4.1 Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro, con producción mínima horaria de doscientas toneladas por hora (200 t/h).

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones ; su número mínimo 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). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación por peso a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente - de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como 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.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones.

542.4.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.4.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, aprobado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T2 con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados será preceptivo disponer de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se someterá a la aprobación del Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.4 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 mixtos, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

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.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

542.5 Ejecución de las obras

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

542.1.1. Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm ; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm ; 0,250 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripción necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180°C), salvo en centrales detambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165° C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10° C). En todos los casos la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

En la obtención de la fórmula de trabajo se fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripción Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.1.2. Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.10.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22\text{mm}$), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara³. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22\text{mm}$), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

542.10 Contenido de huecos en mezcla (UNE-EN 12697-8) en probetas UNE-EN 12697-30

(75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICAS		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8(*)	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9 (*)	5-9	-

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo 4-6

(**) En vías de servicio

(***) Excepto en mezclas con $D > 22\text{mm}$, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara)

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su caso el Director de las Obras, podrá exigir el contenido de huecos de áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ($\geq 15\%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14\%$).

542.1.3. Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.11a ó 542.11b Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22\text{mm}$), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenidas en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara⁴.

- En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D \geq 22\text{mm}$), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

542.11a Pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos para capa de rodadura e intermedia. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10			-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

•

Tabla 5 542.11b Pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos para capa base, UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

542.1.4. Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15°C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos ($80 \pm 5\text{s}$) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.8.

542.1.5. Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascals (11000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20°C), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10^3) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ($E_s \geq 100 \mu\text{m/n}$).

542.5.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, deberá cumplir lo indicado en la Tabla 542.13 ó en la Tabla 542.13, si dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño de árido de dieciséis milímetros (16mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado *Fabricación* del presente artículo.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4 Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

Los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En los mezcladores se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.5.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 o T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el bode de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado *Rasante, espesor y anchura* del presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado *Rasante, espesor y anchura* del presente artículo.

542.5.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará, según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a 250 m. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las

actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control. En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7 Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1 Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.7.2 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.12 si se trata de firmes de nueva construcción ó en la Tabla 542.13 si se trata de rehabilitación de firmes.

Tabla 542.12: Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTORÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

Tabla 542.13: Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTORÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	□ 10	> 10	□ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la Tabla 542.14.

Tabla 542.14: Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento (NLT-336) de las mezclas para capa de rodadura

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65
(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa. (**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa	

542.8 Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.9 Control de calidad

542.9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o

ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

542.9.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonato

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del Artículo 211 de este Pliego o en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la. UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

542.9.2 Control de calidad de los materiales

542.9.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del Artículo 211 de este Pliego o 215.5 del Artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral

En caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.9.3 Control de ejecución

542.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$.
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea ; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad ; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

- Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1, con una tolerancia admisible del tres por mil $\pm 0,3\%$ en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

- Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios indicados.

- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:
- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
- En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según UNE-EN 12697-6.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

542.10 Criterios de aceptación o rechazo

542.10.1 Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada, no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.10.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Para capas intermedias:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Para capas de rodadura:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

542.10.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la Tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542.14 se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14 se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la Tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542.14, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11 Medición y abono

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el Artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

El polvo mineral de recuperación no será de abono.

542.0020	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada
542.0080	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S, excepto betún y polvo mineral de aportación, totalmente extendida y compactada
542.0110	t	Carbonato empleado como polvo mineral de aportación, puesto a pie de obra o planta

542.12 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

542.13 Normativa de referencia

Las normas referenciadas en el presente artículo son las siguientes:

NLT-330	Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-336.	Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal
UNE 146130	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
UNE-EN 932-1	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
UNE-EN 933-2	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.	UNE-EN 12697-6	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hirstostático.
UNE-EN 933-8	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.	UNE-EN 12697-8	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 933-9	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.	UNE-EN 12697-12	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
UNE-EN 933-10	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los Fillers (tamizado en corriente de aire).	UNE-EN 12697-22	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
UNE-EN 1097-2	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.	UNE-EN 12697-24	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.
UNE-EN 1097-3	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.	UNE-EN 12697-26	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 26: Rigidez.
UNE-EN 1097-6	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.	UNE-EN 12697-30	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 30: Preparación de la muestra mediante compactador de impactos.
UNE-EN 1097-8	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.	UNE-EN 12697-32	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.
UNE-EN 1744-3	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.	UNE-EN 12697-33	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
UNE-EN 12591	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.	UNE-EN 13036-1	Características superficiales de carreteras y superficies aeroportuarias. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método del círculo de arena.
UNE-EN 12697-1	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.	UNE-EN 13108-1	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón asfáltico.
UNE-EN 12697-2	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.	UNE-EN 13108-20	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
		UNE-EN 13108-21	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.

PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. Definición

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

600.2. Normativa técnica de aplicación

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 600 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

600.3. Materiales

Las barras a emplear como Armaduras pasivas en este proyecto son del tipo B 500 S definidas en el Artículo 240 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

600.4. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos

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

600.5. Doblado

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm²).

Tabla 600.1: Diámetros de doblado

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

(*) Se limita, en el calculo, el valor de f_y , a 3 750 kp/cm².

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

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

600.6. Colocación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

600.7. Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada instrucción, serán los indicados en el P.P.T.P. en la zona inferior derecha de cada plano.

600.8. 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.

ARTÍCULO 610 HORMIGONES

610.1. Definición

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

A efectos de aplicación de este artículo se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

610.2. Normativa Técnica

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 610 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial FOM/475/2002 de 13 de febrero publicada en el Boletín Oficial del Estado del 13 de febrero de 2002.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Orden Ministerial del Ministerio de Ciencia y Tecnología del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 18 de diciembre de 2001
- Norma UNE-EN 932. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos
- Norma UNE-EN 933. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos
- Norma UNE-EN 1097. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos
- Norma UNE-EN 1367. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de retracción de los áridos
- Norma UNE-EN 1744. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos
- Norma UNE 83 313. Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

610.3. Materiales

610.3.1. Cemento

El cemento a emplear en la fabricación de hormigones cumplirá las especificaciones del Artículo 202 del presente Pliego.

Si el Director de las Obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones.

En las partes visibles de una obra, deberá mantenerse la procedencia del cemento durante la ejecución de los trabajos para conseguir que el color resulte uniforme.

610.3.2. Agua

El agua para amasado y curado del hormigón cumplirá lo especificado en el Artículo 280 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

610.3.3. Áridos

Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas y estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por del Director de las Obras.

Los áridos se designarán mediante la expresión **árido d/D** donde d es el tamaño mínimo (máxima apertura del tamiz UNE EN 933-2 por el que pasa menos del 10% en peso) y D es el tamaño máximo (mínima abertura del tamiz UNE EN 933-2 por el que pasa más del 90% en peso siempre que por el tamiz 2D pase el 100%)

Se entiende por **arena ó árido fino**, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4 UNE EN 933-2:96 y por **grava o árido grueso**, el árido que resulta retenido por dicho tamiz.

Se entiende por **árido total**, ó simplemente **árido** si no hay lugar a la confusión, aquel que posee las proporciones de árido fino y árido grueso adecuadas para la fabricación del hormigón.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la Tabla 610.1.

Tabla 610.1: Contenidos máximo de finos en el árido

Arido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de Áridos
Grueso	1%	Áridos redondeados Áridos de machaqueo no calizos
	2%	Áridos de machaqueo calizos
Fino	6%	Áridos redondeados Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o alguna clase específica de exposición
	10%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o alguna clase específica de exposición Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a clase general de exposición I, IIa ó IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición
	15%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a clase general de exposición I, IIa ó IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición

Lo indicado en la Tabla 610.1 para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento mediante el ensayo petrográfico y el descrito en la norma UNE 146507-2.

El árido fino deberá tener una curva granulométrica comprendida dentro del huso de la siguiente tabla:

Tabla 610.2: Huso granulométrico del árido fino

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, de los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	Según Tabla 610.1
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71 no debe ser inferior a veinte centésimas (0,20) o el índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo descrito en la UNE EN 933-3, debe ser inferior a treinta y cinco (35)

Cuando no se tengan conocimiento ni antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos según convenga en cada caso.

El Equivalente de Arena determinado a Vista del árido fino, obtenido según el ensayo descrito en la norma UNE 83131 deberá ser inferior a setenta y cinco (75) para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica o a ochenta (80) en los restantes casos.

Se podrán aceptar arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas (contiene al menos un 50% de calcita) siempre que valor de azul de metileno, determinado mediante el ensayo descrito en la norma UNE en 933-9 sea no supere los seis decigramos de azul por cada cien gramo de finos (0,6%) para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica o los tres decigramos de azul por cada 100 gramos de árido (0,3%) para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior puede aplicarse a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas siempre que se haya comprobado que no presenta reactividad potencial álcali-carbonato mediante el ensayo petrográfico y el descrito en la norma UNE 146507-2 EX.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la Tabla 610.3:

Tabla 610.3: Limitación a las sustancias perjudiciales

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58		1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58		--	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		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 la UNE EN 1744-1:98		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la figuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón. Si del estudio petrográfico se deduce la posibilidad de que se presente reactividad alcali-silica o álcali-silicato, se realizará el ensayo de la UNE 146507:99 EX parte 1 y si se deduce reactividad álcali-carbonato, el ensayo descrito en la UNE 14650:99 EX parte 2.

Los áridos cumplirán las limitaciones de sus condiciones físico-mecánicas establecidas en la Tabla 610.4

Tabla 610.4: Limitación de condiciones físico-mecánicas

CARACTERÍSTICAS	LIMITACIÓN	ENSAYO
Friabilidad de la arena	≤ 40	UNE 83115:1989 EX (ensayo micro-denal)
Resistencia al desgaste de la grava	≤ 40	UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)
Absorción de agua por los áridos	≤ 5%	UNE 83133:90 y UNE 83134:90
Pérdida de peso con sulfato magnésico	Finos 15% Gruesos 18%	UNE EN 1367-2:99

610.3.4. Aditivos

Se llaman aditivos aquellos productos que se incorporan al hormigón fresco con objeto de mejorar algunas de sus características.

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones cumplirán las prescripciones recogidas en el artículo 281 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

La dosificación de estos aditivos debe ser inferior a un 5% del peso del cemento.

610.3.5. Adiciones

No se acepta el empleo de adiciones en los hormigones a fabricar para las unidades de obra contempladas en este proyecto.

610.4. Tipos de hormigón y características

Los hormigones a emplear en esta obra se indican en la Tabla 610.5

Tabla 610.5: Tipos de hormigones a emplear

Tipo de Hormigón	f _{ck} a 28 días (MPa)	Empleo
HM-15	15	Nivelación y Limpieza
HM-20	20	Cunetas revestidas Bajantes de pluviales en taludes Caces de coronación
HA-25/B/20/IIa	25	Cimentación
HA-25/B/20/IIa	25	Alzado de estructuras Dinteles y losas

La consistencia del hormigón fresco se determinará por el asiento correspondiente en el cono de Abrams en centímetros, mediante la Norma UNE 88313 debiendo cumplir los valores establecidos en la Tabla 610.6

Tabla 610.6: Consistencia del hormigón

Tipo de consistencia	Asiento en cm
Seca (s)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blanda (B)	6-9
Fluida (F)	10-15

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo indicación del Director de Obras.

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua/cemento serán los contemplados en la Tabla 610.7.

Tabla 610.7: Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	Masa	0,65	--	--	--	--	--	--	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (Kg/m³)	Masa	200	--	--	--	--	--	--	275	300	325	275	300	275
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 375 Kg. Sólo bajo la autorización expresa del Director de Obras podrá superarse dicho límite.

610.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Los hormigones no fabricados en central sólo podrán utilizarse cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando su utilización limitada a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La dosificación del hormigón y la obtención de la fórmula de trabajo serán las indicadas por el Director de la obras.

La dosificación se realizará con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad establecidas, para ello se respetarán las limitaciones siguientes:

En la fórmula de trabajo se hará constar:

- Tipificación del hormigón
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³)
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones
- Dosificación de aditivos

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

Habrà que realizar ensayos para comprobar las características del hormigón, siempre que se produzcan alguna de las siguientes circunstancias:

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

Variación del procedimiento de puesta en obra

610.6. Ejecución de las obras

610.6.1. Fabricación y transporte

Salvo indicación expresa del Director de las obras, la fabricación del hormigón se hará en una Central de fabricación de hormigón que puede pertenecer a las instalaciones propias de la obra o no.

Se entenderà como Central de fabricación del hormigón al conjunto de instalaciones y equipos organizados para almacenar las materias primas, dosificarlas, amasarlas y, en su caso, transportar el hormigón fresco hasta su lugar de empleo, que dispone de un Control de Producción de acuerdo con la Orden Ministerial de 21 de noviembre de 2001 y es manipulada por una persona con formación y experiencia suficiente.

Si la Central de Fabricación de hormigón no pertenece a las instalaciones propias de la obra, deberá estar inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones competentes.

Las materias primas para fabricar el hormigón se almacenarán de forma que se evite su contaminación.

La dosificación de las materias primas se realizará mediante pesaje en las instalaciones correspondientes, cumpliendo lo indicado en el capítulo 8 del Código Estructural: Estructuras de Hormigón. Propiedades tecnológicas de los materiales.

El amasado se realizará en amasadoras fijas o móviles capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del grupo A y al menos dos de los del grupo B de la Tabla 610.8

Tabla 610.8: Comprobación de la homogeneidad del hormigón

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
Grupo A	1. Consistencia (UNE 83313:90) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm Si el asiento medio es superior a 9 cm	3 cm 4 cm
	2. Resistencia (*) En porcentaje respecto a la media	7,5%
Grupo B	3. Densidad del hormigón (UNE 83317:91) En Kg/m ³	16 Kg/m ³
	4. Contenido de aire (UNE 83315:96) En porcentaje respecto al volumen del hormigón	1%
	5. Contenido de árido grueso (UNE 7295:76) En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	6%
	6. Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	0,5

(*) Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total.

Para el transporte del hormigón se utilizarán los procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega sin variar las características que poseían recién amasadas sensiblemente.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Los equipos del transporte deberán estar limpios y exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido por lo que se procederà a su limpieza antes de cargar una nueva masa fresca. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, de tambor giratorio o de paletas, el volumen de hormigón transportado no deberá superar el 80%

del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen de hormigón transportado no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones a juicio del Director de las Obras.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón será inferior a noventa (90) minutos, que se reducirá a sesenta (60) minutos en tiempo caluroso, salvo que se adopten medidas especiales.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta (30) minutos, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

El hormigón fabricado en central podrá designarse por propiedades o por dosificación. En ambos casos deberá especificarse, como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La resistencia característica a compresión para hormigones designados por propiedades.
- El contenido de cemento, expresado en kilos por metro cúbico (kg/m³), para hormigones designados por dosificación.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa, armado o pretensado.

Cuando la designación del hormigón fuese por propiedades, el suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

Cuando la designación del hormigón fuese por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, mientras que el suministrador deberá garantizarlas, al igual que deberá indicar la relación agua/cemento que ha empleado.

Cuando el peticionario solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según 69.2.9.2.
5. Especificación del hormigón.

a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
- El tipo de ambiente de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

b) Tipo, clase y marca del cemento.

c) Consistencia.

d) Tamaño máximo del árido.

e) Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

f) Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

9. Hora límite de uso para el hormigón.

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m³, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

610.6.2. Vertido del hormigón

El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado una vez verificada que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Los medios de puesta en obra del hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

El vertido del hormigón libre no podrá realizarse desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palos a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará que la distribución del hormigón se realice en vertical evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tener en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

610.6.3. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón deberá hacerse 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. No se autoriza la compactación por apisonado o picado debiendo hacerse siempre mediante vibración.

El Director de las obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas de lechada importantes por las juntas de encofrados. Se realizará una compactación más cuidadosa e intensa junto a los parámetros y rincones de los encofrados y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie se hará moviéndolos lentamente para que toda la superficie del hormigón quede totalmente humedecida, debiendo ser el espesor de la capa inferior a veinte (20) centímetros.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados se vigilará la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de avería, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

610.6.4. Hormigonado en condiciones especiales

610.6.4.1 Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo correspondiente del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y del artículo 610.6.5 del PG-3/75.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde del encofrado, no sea inferior a cinco grados Celsius (5°C).

En general, el hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C) en las siguientes cuarenta y ocho horas (48 horas). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

610.6.4.2 Hormigones en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados Celsius (40°C) o hay un viento excesivo se suspenderá el hormigonado, para evitar que el hormigón se deseeque, salvo que el Director de las Obras lo autorice e indique las medidas oportunas a adoptar.

Para el hormigonado en tiempo caluroso se adoptarán medidas oportunas que eviten la evaporación del agua de amasado durante el transporte y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas serán aprobadas por el Director de las obras.

En losas y tableros con gran superficie expuesta se emplearán arpilleras esterillas u otros tejidos con alta capacidad de retención de humedad y se humectarán continuamente para evitar la desecación superficial.

610.6.4.3 Hormigonado en tiempo lluvioso

Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia.

El Director de las obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo de lluvioso, tales como colocación de toldos y otras medidas para evitar que el agua entre en contacto con la masa de hormigón fresco, asimismo ordenará la suspensión del hormigonado cuando no exista garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.5. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

610.6.6. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará durante siete días (7 d), pudiendo reducirse en caso de cemento de altas resistencias iniciales o aumentarse en el caso de cementos de bajas resistencias iniciales, con la aprobación del Director de las obras.

Durante este período se asegurará el mantenimiento de la humedad del hormigón, utilizando el riego directo con agua, la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supone en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m² h).

Cuando el hormigonado se produzca a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda, y se prolongará el proceso durante diez días (10 d).

En el caso de utilizar el riego directo del hormigón con agua habrá que evitar el deslavado de este.

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se humedecerán antes de su colocación y se mantendrán húmedos hasta ser desmontados, momento en el que se comenzará a curar el hormigón.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el Artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

610.7. Especificaciones de unidad terminada

610.7.1. Tolerancias

Tolerancias que pueden aplicarse en las distintas fases de ejecución.

- Tolerancias de replanteo y cimentaciones

Variaciones de alineación en planta, veinticinco milímetros (25 mm) en toda la longitud de la obra.

En las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, quince milímetros (15 mm) por defecto y cincuenta milímetros (50 mm) por exceso. En desplazamiento de su posición teórica se admitirá, un dos por ciento (2%) de la dimensión de la zapata en la dirección del desplazamiento, sin rebasar los cincuenta milímetros (50 mm).

- Tolerancias en secciones de hormigón

Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas, así como para el espesor de placas y muros, se admite una tolerancia de cinco milímetros (5 mm) por defecto y de diez milímetros (10 mm) por exceso. Pero si la dimensión es mayor de cincuenta centímetros (50 cm), se admite llegar al uno por ciento (1%) por defecto y al dos por ciento (2%) por exceso.

Si existen orificios o huecos pasantes en forjados, muros, etc..., se admitirá para sus dimensiones y situación una tolerancia de cinco milímetros (5 mm), tanto por exceso como por defecto.

- Desplomes en soportes y muros

En soportes, muros y demás elementos verticales ordinarios, se admitirá una desviación de seis milímetros (6 mm) por cada tres metros (3 m) de altura, con máximo de veinticinco milímetros (25mm) para toda la altura.

En soportes de esquina, u otros elementos destacados, se admitirá una desviación de seis milímetros (6mm) por cada seis metros (6m) de altura, como máximo doce milímetros (12 mm) para toda la altura.

- Diferencia de cotas

En el intrados de placas, forjados, vigas, etc, midiendo antes de retirar los puntales, seis milímetros (6mm) por cada 3 metros (3m) de longitud y veinte milímetros (20mm) como máximo en la longitud total.

En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, seis milímetros (6 mm) por cada crujía o por cada seis metros (6m) de longitud, sin sobrepasar doce milímetros (12mm) en la longitud total.

- Acabado de superficies

La máxima irregularidad no excederá de cinco milímetros (5mm) en superficies vistas ni en veinte (2mm) en superficies ocultas.

Las tolerancias que podrán aplicarse para la consistencia del hormigón quedan determinadas en la tabla siguiente:

Tabla 610.9: Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0-2
Plástica	± 1	2-6
Blanda	± 1	5-10
Fluida	± 2	8-17
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0-2	± 1	A± 1
Entre 3-7	± 2	A± 1
Entre 8-12	± 3	A± 1

610.7.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.8. Recepción

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.

610.9. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) 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.

610.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARTÍCULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. Materiales

Los encofrados y moldes serán de paneles modulares con acabado fenólico.

Cumplirán con las consideraciones del artículo 680 del PG-3.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. Tipos de encofrados y moldes

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

- **Encofrado en cimientos** es el empleado en los paramentos verticales de zapatas, encepados y demás elementos de cimentación
- **Encofrado en alzados** es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón verticales, tanto vistos como ocultos
- **Encofrado en tableros y losas** es el empleado en los paramentos horizontales y verticales de losas, tableros y arcos

680.3. Ejecución

Construcción y montaje

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berenjenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los parámetros que haya que hormigonar con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Desencofrado

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5°C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25h) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Acabados

Tolerancias.

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

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veintiocho milímetros (25 mm).

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

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso el Ingeniero Director, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

680.4. Medición y abono

La medición y abono de los encofrados, se efectuará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 681 CIMBRAS

681.1. Definición

Salvo prescripción en contrario, las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director.

En todo caso, se comprobará que la cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20 %) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

681.2. Ejecución de las obras

El montaje o construcción de las cimbras se realizará con la contraflecha prevista en los cálculos presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

681.3. Medición y abono

No se realizará abono por separado del metro cúbico (m³) de cimbra para obra de fábrica, sino que irá incluido en el precio del encofrado correspondiente, en el caso de ser necesario su empleo.

En ningún caso se abonará el exceso de cimbra realizado para ampliar la plataforma de trabajo.

La medición de cimbra llena se obtendrá como el volumen encerrado entre el terreno, el fondo del tablero y dos planos verticales situados en los bordes del mismo. La medición se realizará sobre planos.

No se realizará corrección del precio de abono si por necesidades de obra hubiera que aumentar la luz libre en proporción inferior a un quince por ciento (15%) de la propuesta, ni si por interés y a propuesta del Contratista le fuese autorizado por la Dirección de Obra ampliar la luz libre en cualquier proporción.

ARTÍCULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1. Definición

Consiste en dotar de impermeabilidad los paramentos verticales de estructuras de hormigón con lechada bituminosa así como la impermeabilización de tableros de puentes con mástico bituminoso sobre imprimación con emulsión bituminosa, con un espesor medio de 2 cm.

690.2. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos y tableros de puentes se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

ARTÍCULO 691 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

691.1. Definición

Serán juntas de estanqueidad los dispositivos que separen dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de temperatura y reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

Se contempla en este Proyecto la solución de junta de estanqueidad mediante el empleo poliestireno de 2 cm de espesor expandido.

El poliestireno expandido cumplirá las prescripciones del artículo 287 del presente Pliego y se colocará como elemento separador entre las dos masas de hormigón haciendo la junta de dilatación, tal y como se indica en planos.

691.2. Ejecución de las obras

Las bandas elásticas y los sellados se ejecutarán siguiendo las indicaciones de los planos y las del Ingeniero Director de las obras.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especiales de hormigonado, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplea para la ejecución del elemento.

691.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros lineales (Ml.) de juntas realmente ejecutadas conforme a este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye el material en obra, los ensayos, la preparación de la junta, colocación, sellados y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO

ARTÍCULO 700 MARCAS VIALES

700.1. Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

700.2. Tipos

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

700.3. Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

En cuanto a las carreteras de calzada única proyectadas de buena visibilidad y con IMD menor que 5.000 veh/día, se ha proyectado del tipo 1.

700.3.1.1 Características

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las

diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar las características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), acreditarán su durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales, evaluadas según las

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El Director de las Obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

700.4. Especificaciones de la unidad terminada.

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la Tabla 700.1. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Tabla 700.1: Valores mínimos de las características esenciales exigidas

Tipo de Marca vial	Parámetro de evaluación				
	Coeficiente de retrorreflexión (*) (R1 /mcd.lx-1.m-2)			Factor de luminancia (b)	
	30 Días	180 Días	730 Días	Sobre pavimento bituminoso	Sobre pavimento de hormigón
Permanente (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40
Temporal (color amarillo)	150			0,20	

Nota Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5. Maquinaria de aplicación.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la fabricación de las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1).

700.6. Ejecución

El contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase de calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N"

de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.1 del presente artículo. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la norma UNE 135 200(2).

Asimismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

700.6.1. Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.6.2. Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3oC) 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 (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

700.6.3. Premarcado.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4. Eliminación de las marcas viales.

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.

- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1. Control de recepción de los materiales.

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que los transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11), de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados (marca "N" de AENOR) serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la norma UNE 135 200(2) y los de granulometría, porcentaje de defectuosas e índice de refracción según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 297 para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

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

700.7.2. Control de la aplicación de los materiales.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean el documento acreditativo de la marca, sello o distintivo de calidad.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = \sqrt{\frac{C_i}{6}}$$

Caso de resultar decimal el valor "Si", se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2),
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3. Control de la unidad terminada.

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

700.8. Período de garantía.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9. Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

700.10. Medición y abono.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de esta unidad.

700.0040	m	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 Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.

ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

701.1. 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 y en los que se encuentren inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

701.2. Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

701.3. Materiales.

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

El material más adecuado empleado como sustrato será indistintamente aluminio o acero galvanizado, cumpliendo las características especificadas en el apartado 701.3.1 del presente Pliego.

Asimismo, el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación, serán los establecidos en el apartado 701.3.2 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.3.1. Características.

701.3.1.1 Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que le sean de aplicación.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

701.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquéllos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquéllos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre la película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquéllos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo ambas condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m⁻² para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados

para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

Tabla 701.1 Valores mínimos del factor de luminancia y coordenadas cromáticas

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2o), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0o) respecto a superficie de probeta y medida de luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45o), respecto a la normal a dicha superficie) y con iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L \geq 10 \text{ cd.m}^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión en los materiales retrorreflectantes de nivel 3 serán los especificados en la Tabla 701.2, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

Tabla 701.2: Criterios para la definición de las combinaciones geométricas

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA (b_1 ; $b_2 = 0o$)			
	5o	15o	30o	40o
0,1o	Zona A			
0,2o				
0,33o				
0,33o	Zona B			
0,5o				
1,0o				
1,0o	Zona C			
1,5o				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (e) de cero grados sexagesimales (0°).

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 1, 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración

competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

701.3.1.3 De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

701.3.2. - Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

La Tabla 701.3 indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

Tabla 701.3 Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones....)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (***)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".

(***) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, gloriets, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

701.4. Señales y carteles retrorreflectantes.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

701.4.1. - Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR, las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del proyecto evaluadas según lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

701.5. - Especificaciones de la unidad terminada.

701.5.1. Zona retrorreflectante.

701.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la Tabla 701.4, para el período de garantía.

Tabla 701.4.-Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (a): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA ($b_1, b_2 = 0^\circ$): 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2° , 0,33° , 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P.

701.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x,y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

701.5.2. Zona no retrorreflectante.

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x,y), los especificados en la norma UNE 135 332.

701.5.3. Elementos de sustentación.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

701.6. Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

701.6.1. 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 a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

701.6.2. 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.

701.7. Control de Calidad.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles.

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que los transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificado por AENOR.

$$n = \sqrt{\frac{n_I}{6}}$$

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles copiados.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.7.1.1 Toma de muestras.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (Tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

Tabla 701.5.-Criterios para la selección de un número representativo de señales y carteles

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.7.1.2 Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2. del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.2.1 Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

701.7.2.2 Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

701.7.3. Criterios de aceptación y rechazo.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (Tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

Tabla 701.6.- Criterios para la aceptación o rechazo de una muestra representativa de señales y carteles, acopiados o instalados, de un mismo tipo

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

701.8. Período de Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

701.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales, se abonarán según su descomposición reflejada en el Documento nº 4, Presupuesto, en el capítulo de Señalización, Balizamiento y Defensas.

C701icd	ud	Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales, excavación de cimentación, hormigón y acero de zapatas, totalmente terminado
701.0250	m ²	Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase RA2, i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
701.0080	m ²	Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0040	ud	Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0190	ud	Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

ARTÍCULO 702 CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

702.1. Definición

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

702.2. Tipos

Los captafaros retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- La naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

702.3. Materiales

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Los captafaros retrorreflectantes serán de doble cara, siendo los colores de estos blanco, verde y/o amarillo. Las dimensiones se ajustarán a la norma UNE-EN-1463 (1), y su fijación se realizará con un preparado adhesivo de dos componentes de rápida adherencia. El tipo será el definido como código 3 en el apartado 702.2 del presente artículo.

702.4. Características

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE-EN-1463 (1).

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Los captafaros retrorreflectantes a utilizar en señalización horizontal de carreteras dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse captafaros retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose,

únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los captafaros retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463(1).

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los captafaros reflectantes objeto del proyecto evaluadas según lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados captafaros retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

702.5. Especificaciones de la unidad terminada

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

Durante el período de garantía el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con relación a la dirección del tráfico se ceñirá a lo dispuesto en el apartado 702.7.2 del presente artículo, actuando como allí se indica.

702.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

La citada comunicación irá acompañada del documento acreditativo de la certificación de los captafaros retrorreflectantes ofertados (marca "N" de AENOR). Para los captafaros retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.4 del presente artículo.

702.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflectantes.

702.6.2. 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 a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

702.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.6.4. Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.), así como procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

702.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio del Director de las Obras pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

702.7.1. Control de recepción de los captafaros retrorreflectantes

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflectantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 702.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, los captafaros retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se indica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno comprobar la calidad de los captafaros retrorreflectantes acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflectantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia del Director de las Obras, otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.
- Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la norma UNE-EN-1463(1).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

702.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

Los captafaros retrorreflectantes, de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado 702.7.1. del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

702.8. Garantía

La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflectantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los captafaros retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de captafaros retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

702.10. Medición y abono

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que el proyecto incluya su levantamiento no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de colocación de esta unidad.

ARTÍCULO 703 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1. Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que está pero en sentido contrario.

703.2. Tipos

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

703.3. Materiales

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioletas.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

703.3.1. Características

703.3.1.1 Del sustrato

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

703.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto recogidas en este artículo.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuviesen disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

703.3.1.3 De los elementos de sustentación

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las especificaciones definidas en el apartado 701.3.1.3 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.4. Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1.-IC y 8.3.-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, gloriets, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas será verde.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

703.4.1. Características

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos de balizamiento retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas según las especificaciones del presente artículo, o del documento acreditativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

703.5. Especificaciones de la unidad terminada

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

703.5.1. Zona retrorreflectante

703.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$) para la zona retrorreflectante equipada con láminas de nivel 2, al menos, los especificados en la Tabla 703.1, para el período de garantía.

Tabla 703.1.- Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.ix-1.m^{-2}$)
de las láminas retrorreflectantes de nivel 2 a utilizar
en los elementos de balizamiento durante el período de garantía

COLOR	NIVEL DE REFLECTANCIA($R'/cd.ix^{-1}.m^{-2}$) Ángulo de observación (a): 0,2° Ángulo de entrada ($\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$): 5°
	NIVEL 2
BLANCO	200
AMARILLO	136
VERDE	36

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.ix-1.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante, equipada con láminas de nivel 3, de los valores iniciales medidos para 0,2o , 0,33o , 1,0o de ángulo de observación, y 5o de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0o), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 701.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de doscientas cincuenta (250) $cd.ix-1.m^{-2}$, para un ángulo de observación (a) de dos décimas de grado (0,2o) y un ángulo de entrada (β_1) de cinco grados (5o).

703.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x,y) y del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de los elementos de balizamiento objeto del proyecto, los especificados en el apartado 703.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

703.5.2. Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x,y) y del factor de luminancia (b) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, los indicados en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

703.5.3. Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la norma UNE 135 352.

703.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento- ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del presente artículo.

703.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.6.2. Limitaciones a la ejecución

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

703.6.3. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.6.4. Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.), así como procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas acopiadas así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias, que a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.7.1. Control de recepción de los elementos de balizamiento

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 703.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la Tabla 703.2, dejando bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas tomadas como muestra serán devueltos al Contratista.

Tabla 703.2.- .- CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO

NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 - 8	2
9 - 18	3
19 - 32	4
33 - 50	5
51 - 72	6
73 - 98	7
más de 98	$\sqrt{\frac{N}{6}}$

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del presente artículo, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorométricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

703.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.7.3. del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.1 del presente artículo.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.2 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

703.8. Garantía

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

703.10. Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de colocación de esta unidad.

703.0050	ud	Hito de arista (de 155 cm) tipo II, de retrorreflectancia clase RA3, totalmente colocado, incluida cimentación.
----------	----	---

ARTÍCULO 704 BARRERAS DE SEGURIDAD

704.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

704.2. Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que lo mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

704.3. Materiales

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las características de las barreras de seguridad se ceñirán a lo definido en el presente artículo. El nivel de contención de cada una de ellas será, al menos, el definido en la O.C. 321/95 T y P.

704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para la fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE-EN-10025 para el tipo S-235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro ($\pm 0,1$ mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicios y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} \leq 0,03 \% \text{ y } \text{Si} + 2,5\text{P} \leq 0,09\%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero de fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de L tipo S 235 JR según lo especificado en la norma UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} \leq 0,03 \% \text{ y } \text{Si} + 2,5\text{P} \leq 0,09\%$$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de los elementos constituyentes de las barreras metálicas.

704.3.2. Barreras de seguridad de hormigón

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascals (25 MPa), de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En barreras de encofrado perdido, el hormigón de relleno deberá tener una resistencia característica superior a veinte megapascals (20 MPa).

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica será de treinta y cinco megapascals (35 MPa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 del vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Si se utilizan aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras deberán cumplir las especificaciones que se recogen en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de las barreras hormigón.

704.3.3. Otras barreras de seguridad

Para elementos distintos de los descritos en las normas UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de la especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad (704.10), conforme a lo establecido en la UNE-EN-1317.

704.4. Características

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad dispondrán el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos constituyentes de las barreras de seguridad importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad objeto del proyecto, de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.5. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marca "N" de AENOR). Para los elementos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

704.5.1. Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un tablero de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

Las barreras de seguridad de hormigón in situ deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (Artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales).

704.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.6. Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o números de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2. serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

704.6.1. Barreras de seguridad metálicas

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm², ni afecten, en su conjunto, a más del 0.5 % de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN- ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la Tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

Tabla 704.1 ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

704.6.2. Barreras de seguridad de hormigón

Para las barreras de hormigón, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m).

- La fracción construida diariamente.

El control de la regularidad superficial de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra. No se admitirán desnivelaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera sobre los que se comprobará que:

- Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
- No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.
- No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.7. Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

704.8. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

704.9. Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio los medios auxiliares necesarios para su colocación y puesta en obra.

704.0530	m	Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica de 1,20 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.
----------	---	--

ARTÍCULO 708 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA DESVÍOS PROVISIONALES

708.1. Definición

Se definen como elementos de señalización para desvíos provisionales a los necesarios para la señalización tanto horizontal como vertical de los desvíos provisionales de tráfico según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-IC.

708.2. Materiales

Los materiales que componen los elementos de señalización cumplirán lo especificado en los Artículos 700 y 701 del presente Pliego de Prescripciones.

708.3. Medición y abono

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

ARTÍCULO 709 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO PARA DESVÍOS PROVISIONALES

709.1. Definición

Se definen como elementos de balizamiento para desvíos provisionales todos los necesarios para destacar la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada, según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-IC.

709.2. Tipos

Los elementos de balizamiento de desvíos provisionales utilizados en el presente proyecto son los siguientes:

- Panel direccional TB-1.
- Conos de balizamiento TB-6
- Baliza luminosa TL-2
- Cascada luminosa TL-8

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de elementos de balizamiento reflectantes deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

El panel direccional TB-1 tendrá una base de 195 cm y una altura de 95 cm.

El cono de balizamiento TB-6 tendrá una altura de 70 cm.

Salvo justificación en contrario, en obras fijas, deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el catálogo del anexo 1 de la Norma de Carreteras 8.3-IC.

709.3. Medición y abono

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

ARTÍCULO 710 VALLA DE CERRAMIENTO

710.1. Definición

Se prevé la colocación de una valla de cerramiento para evitar el tránsito de peatones y vehículos en las zonas definidas en el proyecto, de acuerdo con lo indicado en el documento 2 de planos.

710.2. Materiales

710.2.1. Postes

Los postes y tornapuntas serán de perfil tubular galvanizado de 2,00 metros de altura. La parte superior de los postes irán provistos de un tapón de cierre hermético y la inferior estará abierta con el fin de que queden bien sujetos en el hormigón de la base de sustentación.

710.2.2. Enrejados

Estará constituido por una malla electrosoldada de acero galvanizado anudada con distancia entre los hilos verticales de 15cm y distancia entre los horizontales con aumento progresivo desde 5-15 cm en la parte inferior hasta 15-20 cm en la superior.

710.2.3. Accesorios

Las pletinas, tornillos y arandelas serán galvanizados.

710.3. Medición y abono

A efectos de medición y abono se establece el siguiente criterio: la valla se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente colocados en obra, al precio del cuadro de precios nº1.

915.0010 m Cerramiento de 2 metros de altura compuesto por postes metálicos cada 4 metros, arriostramiento cada 40 metros y malla de acero galvanizado anudada con distancia entre los hilos verticales de 15 cm y distancia entre los horizontales con aumento progresivo desde 5-15 cm en la parte inferior hasta 15-20 cm en la superior, con malla de acero galvanizado de refuerzo triple torsión de 1 metro para pequeños vertebrados adosada en la base, enterradas 20 cm i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado, excepto puertas.

PN_01 ud Desmontaje y montaje de la puerta abatible de entrada a parcela de ITV actual a su nueva ubicación, mostrada en planos. Incluye la parte proporcional correspondiente a los pilares de anclaje de la misma.

PARTE 8ª.-

GESTIÓN DE RESIDUOS

ARTÍCULO 801 OBJETIVO

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón acelera el ritmo de colmatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo (ya que se incrementa el coste posterior del reciclaje).

Sin embargo, este principio sólo es viable si se realiza una separación y recogida selectiva, con lo que se obtendrían las siguientes ventajas:

- Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados al disminuir los espacios huecos del contenedor.
- Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra; y
- Solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos peligrosos. Se recuerda que, si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto deberá gestionarse como peligroso.

El objeto del Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición es, por tanto, la identificación y estimación de cantidades y operaciones de gestión de los residuos que se generen durante la ejecución de las obras proyectadas como consecuencia de desmontajes y demoliciones, así como los sobrantes de materiales de ejecución y de envases y embalajes de dichos materiales (RCDs).

Debido a la importante cantidad de residuos generados durante los procesos de construcción y demolición planteados en el presente proyecto y de acuerdo a la exigencia legal "Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se considera adecuada la redacción del presente anejo para minimizar los posibles efectos dañinos que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar incluyendo el siguiente contenido.

801.1. Medición y Abono

950.0030_1T m³ Canon, carga y transporte de residuos de construcción, provenientes de la excavación, saneo, desmonte y demolición no peligrosos, -RNP- de carácter pétreo, constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de medio Ambiente), a una distancia de 10 km. En camiones basculantes de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0060_1T m³ Canon, carga y transporte a planta de gestión de residuos no pétreos a una distancia de 10 km en camiones basculantes de hasta 16 t de peso,

cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas

950.0091_1T m³ Canon, carga y transporte a planta de gestión de residuos potencialmente peligrosos (envases contaminados) a una distancia de 10 km en camiones basculantes de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

UC0103N08 m³xkm Transporte y descarga de residuos, unidad de medición m³ por kilómetro de distancia hasta gestor autorizado.

PARTE 9ª.- RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Considerando debidamente definidas y justificadas las obras objeto del presente Proyecto, se eleva a la Superioridad para su aprobación si procede.

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
Ingeniero Civil

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 15584

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334 DEL ALMANZORA (ALMERÍA)”

EXP: 2023 307951

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES AUXILIARES.....	1
2. MEDICIONES GENERALES	14
3. CUADROS DE PRECIOS	21
3.1. CUADRO DE PRECIOS 1.....	22
3.2. CUADRO DE PRECIOS 2.....	30
4. PRESUPUESTO	48
4.1. PRESUPUESTO PARCIAL.....	49
4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	55

1. MEDICIONES AUXILIARES

Istram 24.06.06.18

03/08/2024 13:59

PROYECTO :

GRUPO : 1 : EJES CARRETERA

C,R,S, : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 1 : RAMAL ALBOX (ISPOL1.vol)

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
0+000,0	INADECUADO	21,73	0,00	0,00	TERRAPLEN	10,57	0,00	0,00
	VEGETAL	4,345	0	0	FIRME	3,78	0,00	0,00
	SUELO SEL CAPA 1	2,973	0	0	SUELO SEL CAPA 2	2,78	0,00	0,00
	ZAHORRA_EXP	2,085	0	0				
0+020,0	INADECUADO	24,14	458,62	458,60	TERRAPLEN	17,97	285,34	285,30
	VEGETAL	4,827	91,72	91,7	FIRME	3,78	75,61	75,60
	SUELO SEL CAPA 1	2,973	59,46	59,5	SUELO SEL CAPA 2	2,78	55,59	55,60
	ZAHORRA_EXP	2,085	41,69	41,7				
0+040,0	INADECUADO	22,60	467,40	926,00	TERRAPLEN	12,29	302,53	587,90
	VEGETAL	4,521	93,48	185,2	FIRME	3,78	75,61	151,20
	SUELO SEL CAPA 1	2,973	59,46	118,9	SUELO SEL CAPA 2	2,78	55,59	111,20
	ZAHORRA_EXP	2,085	41,69	83,4				
0+060,0	INADECUADO	22,59	451,89	1377,90	TERRAPLEN	12,17	244,58	832,40
	VEGETAL	4,517	90,37	275,6	FIRME	3,78	75,61	226,80
	SUELO SEL CAPA 1	2,973	59,46	178,4	SUELO SEL CAPA 2	2,78	55,59	166,80
	ZAHORRA_EXP	2,084	41,69	125,1				
0+080,0	INADECUADO	16,46	390,44	1768,30	TERRAPLEN	6,30	184,71	1017,20
	VEGETAL	3,517	80,34	355,9	FIRME	3,84	76,19	303,00
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	55,2	233,6	SUELO SEL CAPA 2	2,64	54,22	221,00
	ZAHORRA_EXP	2,141	42,25	167,3				
0+100,0	D TIERRA	0,79	7,94	7,90	INADECUADO	17,05	335,11	2103,40
	TERRAPLEN	0,388	66,88	1084	VEGETAL	3,82	73,40	429,30
	FIRME	3,838	76,77	379,8	SUELO SEL CAPA 1	2,55	50,93	284,50
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	52,85	273,8	ZAHORRA_EXP	2,14	42,82	210,20
0+120,0	D TIERRA	0,00	7,94	15,90	INADECUADO	18,91	359,60	2463,10
	TERRAPLEN	7,569	79,57	1163,6	VEGETAL	4,04	78,65	508,00
	FIRME	3,809	76,48	456,3	SUELO SEL CAPA 1	2,76	53,07	337,60
	SUELO SEL CAPA 2	2,664	53,06	326,9	ZAHORRA_EXP	2,06	42,02	252,20
0+140,0	INADECUADO	16,87	357,79	2820,80	TERRAPLEN	2,27	98,35	1261,90
	VEGETAL	3,781	78,22	586,2	FIRME	3,84	76,46	532,70
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	53,07	390,6	SUELO SEL CAPA 2	2,64	53,06	380,00
	ZAHORRA_EXP	2,141	42,03	294,2				
0+160,0	INADECUADO	16,81	336,81	3157,70	TERRAPLEN	3,21	54,73	1316,70

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
	VEGETAL	3,759	75,4	661,6	FIRME	3,82	76,55	609,30
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	50,93	441,6	SUELO SEL CAPA 2	2,64	52,85	432,80
	ZAHORRA_EXP	2,141	42,82	337				
0+180,0	D TIERRA	3,38	33,79	49,70	INADECUADO	18,33	351,41	3509,10
	TERRAPLEN	0,019	32,25	1348,9	VEGETAL	4,24	79,98	741,60
	FIRME	3,814	76,33	685,6	SUELO SEL CAPA 1	2,55	50,93	492,50
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	52,85	485,7	ZAHORRA_EXP	2,15	42,91	379,90
0+185,0	D TIERRA	4,48	19,64	69,30	INADECUADO	19,21	93,86	3602,90
	TERRAPLEN	0,003	0,05	1349	VEGETAL	4,47	21,77	763,30
	FIRME	3,815	19,07	704,7	SUELO SEL CAPA 1	2,55	12,73	505,20
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	13,21	498,9	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	390,70
0+190,0	D TIERRA	6,88	28,40	97,70	INADECUADO	19,58	96,97	3699,90
	TERRAPLEN	0,001	0,01	1349	VEGETAL	4,55	22,54	785,90
	FIRME	3,815	19,07	723,7	SUELO SEL CAPA 1	2,55	12,73	518,00
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	13,21	512,1	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	401,40
0+195,0	D TIERRA	12,46	48,36	146,10	INADECUADO	20,47	100,11	3800,00
	VEGETAL	4,726	23,18	809,1	FIRME	3,82	19,07	742,80
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	530,7	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	525,30
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	412,2				
0+200,0	D TIERRA	19,58	80,11	226,20	INADECUADO	20,97	103,60	3903,60
	VEGETAL	4,781	23,77	832,8	FIRME	3,82	19,07	761,90
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	543,4	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	538,50
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	422,9				
0+205,0	D TIERRA	20,07	99,14	325,30	INADECUADO	21,91	107,20	4010,80
	VEGETAL	4,967	24,37	857,2	FIRME	3,81	19,07	781,00
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	556,2	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	551,70
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	433,7				
0+210,0	D TIERRA	24,81	112,21	437,50	INADECUADO	23,03	112,36	4123,20
	VEGETAL	5,146	25,28	882,5	FIRME	3,81	19,07	800,00
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	568,9	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	564,90
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	444,4				
0+215,0	D TIERRA	20,84	114,13	551,70	INADECUADO	23,26	115,72	4238,90
	VEGETAL	5,228	25,94	908,4	FIRME	3,81	19,07	819,10
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	581,6	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	578,20
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	455,2				
0+220,0	D TIERRA	14,17	87,53	639,20	INADECUADO	21,30	111,40	4350,30
	VEGETAL	4,873	25,25	933,7	FIRME	3,82	19,07	838,20
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,73	594,4	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,21	591,40
	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	465,9				
0+225,0	D TIERRA	10,15	60,80	700,00	INADECUADO	19,54	102,10	4452,40
	TERRAPLEN	0,017	0,04	1349	VEGETAL	4,50	23,43	957,10

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
	FIRME	3,815	19,07	857,3	SUELO SEL CAPA 1	2,55	12,73	607,10
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	13,21	604,6	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	476,70
0+230,0	D TIERRA	6,72	42,17	742,20	INADECUADO	18,17	94,27	4546,60
	TERRAPLEN	0,246	0,66	1349,7	VEGETAL	4,10	21,49	978,60
	FIRME	3,815	19,07	876,3	SUELO SEL CAPA 1	2,55	12,73	619,80
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	13,21	617,8	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	487,40
0+235,0	D TIERRA	2,96	24,19	766,40	INADECUADO	17,43	89,01	4635,70
	TERRAPLEN	0,894	2,85	1352,5	VEGETAL	3,95	20,11	998,70
	FIRME	3,815	19,07	895,4	SUELO SEL CAPA 1	2,55	12,73	632,60
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	13,21	631	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	498,20
0+240,0	D TIERRA	0,61	8,93	775,30	INADECUADO	20,90	95,83	4731,50
	TERRAPLEN	6,319	18,03	1370,6	VEGETAL	4,42	20,93	1019,60
	FIRME	3,79	19,01	914,4	SUELO SEL CAPA 1	2,72	13,17	645,70
	SUELO SEL CAPA 2	2,727	13,42	644,4	ZAHORRA_EXP	2,15	10,75	508,90
0+245,0	D TIERRA	0,04	1,62	776,90	INADECUADO	20,22	102,79	4834,30
	TERRAPLEN	7,445	34,41	1405	VEGETAL	4,28	21,75	1041,40
	FIRME	3,789	18,95	933,4	SUELO SEL CAPA 1	2,73	13,61	659,40
	SUELO SEL CAPA 2	2,731	13,65	658,1	ZAHORRA_EXP	2,15	10,76	519,70
0+250,0	D TIERRA	0,00	0,09	777,00	INADECUADO	19,99	100,51	4934,80
	TERRAPLEN	7,652	37,74	1442,7	VEGETAL	4,16	21,10	1062,50
	FIRME	3,789	18,95	952,3	SUELO SEL CAPA 1	2,73	13,64	673,00
	SUELO SEL CAPA 2	2,735	13,66	671,7	ZAHORRA_EXP	2,15	10,76	530,40
0+255,0	INADECUADO	16,47	91,13	5025,90	TERRAPLEN	5,50	32,88	1475,60
	VEGETAL	3,494	19,15	1081,6	FIRME	3,82	19,01	971,30
	SUELO SEL CAPA 1	2,553	13,21	686,2	SUELO SEL CAPA 2	2,65	13,46	685,20
	ZAHORRA_EXP	2,144	10,74	541,2				
0+260,0	INADECUADO	16,60	82,68	5108,60	TERRAPLEN	3,58	22,70	1498,30
	VEGETAL	3,656	17,88	1099,5	FIRME	3,82	19,07	990,40
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	12,75	698,9	SUELO SEL CAPA 2	2,64	13,23	698,40
	ZAHORRA_EXP	2,136	10,7	551,9				
0+270,0	D TIERRA	0,36	1,78	778,80	INADECUADO	17,14	168,72	5277,30
	TERRAPLEN	1,275	24,25	1522,6	VEGETAL	3,96	38,10	1137,60
	FIRME	3,814	38,15	1028,5	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	724,40
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	724,9	ZAHORRA_EXP	2,13	21,33	573,20
0+280,0	D TIERRA	5,30	28,30	807,10	INADECUADO	18,70	179,20	5456,50
	TERRAPLEN	1,02	11,48	1534	VEGETAL	4,26	41,12	1178,70
	FIRME	3,815	38,15	1066,7	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	749,90
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	751,3	ZAHORRA_EXP	2,12	21,27	594,50
0+290,0	D TIERRA	2,90	40,99	848,10	INADECUADO	18,07	183,81	5640,30
	TERRAPLEN	0,664	8,42	1542,5	VEGETAL	4,17	42,15	1220,90
	FIRME	3,814	38,15	1104,8	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	775,30

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
0+300,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	777,7	ZAHORRA_EXP	2,12	21,21	615,70
	D TIERRA	2,72	28,10	876,20	INADECUADO	17,78	179,20	5819,50
	TERRAPLEN	0,746	7,05	1549,5	VEGETAL	4,08	41,25	1262,10
	FIRME	3,814	38,14	1143	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	800,80
0+310,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	804,1	ZAHORRA_EXP	2,12	21,17	636,90
	D TIERRA	9,31	60,19	936,40	INADECUADO	20,34	190,57	6010,10
	TERRAPLEN	0,115	4,3	1553,8	VEGETAL	4,63	43,54	1305,70
	FIRME	3,814	38,14	1181,1	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	826,30
0+320,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	830,6	ZAHORRA_EXP	2,12	21,16	658,00
	D TIERRA	12,02	106,69	1043,10	INADECUADO	20,46	203,98	6214,10
	TERRAPLEN	0,004	0,6	1554,4	VEGETAL	4,75	46,88	1352,50
	FIRME	3,815	38,15	1219,3	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	851,70
0+330,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	857	ZAHORRA_EXP	2,12	21,16	679,20
	D TIERRA	9,71	108,67	1151,70	INADECUADO	18,95	197,01	6411,10
	TERRAPLEN	0,157	0,8	1555,2	VEGETAL	4,32	45,36	1397,90
	FIRME	3,814	38,15	1257,4	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	877,20
0+340,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	883,4	ZAHORRA_EXP	2,12	21,16	700,30
	D TIERRA	8,46	90,86	1242,60	INADECUADO	19,69	193,19	6604,30
	TERRAPLEN	0,297	2,27	1557,5	VEGETAL	4,48	44,03	1441,90
	FIRME	3,815	38,14	1295,6	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	902,70
0+350,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	909,8	ZAHORRA_EXP	2,12	21,16	721,50
	D TIERRA	6,00	72,32	1314,90	INADECUADO	18,92	193,08	6797,40
	TERRAPLEN	0,459	3,78	1561,3	VEGETAL	4,32	44,00	1485,90
	FIRME	3,815	38,15	1333,7	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	928,10
0+360,0	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	936,3	ZAHORRA_EXP	2,12	21,16	742,70
	D TIERRA	2,01	40,04	1354,90	INADECUADO	22,38	206,53	7003,90
	TERRAPLEN	5,451	29,55	1590,8	VEGETAL	4,82	45,71	1531,60
	FIRME	3,785	38	1371,7	SUELO SEL CAPA 1	2,78	26,62	954,80
0+370,0	SUELO SEL CAPA 2	2,773	27,08	963,3	ZAHORRA_EXP	2,15	21,32	764,00
	D TIERRA	1,06	15,33	1370,30	INADECUADO	15,44	189,09	7193,00
	TERRAPLEN	1,701	35,76	1626,6	VEGETAL	3,38	41,01	1572,60
	FIRME	3,478	36,31	1408	SUELO SEL CAPA 1	2,27	25,25	980,00
0+380,0	SUELO SEL CAPA 2	2,369	25,71	989	ZAHORRA_EXP	1,89	20,21	784,20
	D TIERRA	0,00	5,29	1375,60	INADECUADO	24,15	197,94	7390,90
	TERRAPLEN	14,764	82,32	1708,9	VEGETAL	4,83	41,04	1613,70
	FIRME	3,763	36,21	1444,2	SUELO SEL CAPA 1	2,95	26,11	1006,10
0+390,0	SUELO SEL CAPA 2	2,761	25,65	1014,7	ZAHORRA_EXP	2,07	19,84	804,00
	INADECUADO	26,32	252,36	7643,30	TERRAPLEN	24,96	198,60	1907,50
	VEGETAL	5,264	50,47	1664,2	FIRME	3,76	37,64	1481,90
	SUELO SEL CAPA 1	2,951	29,51	1035,6	SUELO SEL CAPA 2	2,76	27,62	1042,30
	ZAHORRA_EXP	2,074	20,73	824,8				

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
0+400,0	INADECUADO	24,67	254,96	7898,30	TERRAPLEN	18,16	215,56	2123,00
	VEGETAL	4,935	50,99	1715,1	FIRME	3,77	37,65	1519,50
	SUELO SEL CAPA 1	2,953	29,52	1065,2	SUELO SEL CAPA 2	2,76	27,63	1069,90
	ZAHORRA_EXP	2,075	20,74	845,5				
0+420,0	D TIERRA	16,90	169,03	1544,60	INADECUADO	21,52	461,92	8360,20
	TERRAPLEN	0	181,57	2304,6	VEGETAL	4,84	97,79	1812,90
	FIRME	3,815	75,8	1595,3	SUELO SEL CAPA 1	2,55	55,00	1120,20
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	54,06	1124	ZAHORRA_EXP	2,11	41,80	887,30
0+440,0	D TIERRA	0,17	170,73	1715,30	INADECUADO	16,65	381,68	8741,80
	TERRAPLEN	0,954	9,54	2314,2	VEGETAL	3,69	85,29	1898,20
	FIRME	3,815	76,3	1671,6	SUELO SEL CAPA 1	2,55	50,93	1171,10
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	52,85	1176,8	ZAHORRA_EXP	2,11	42,12	929,40
0+460,0	D TIERRA	0,00	1,69	1717,00	INADECUADO	25,15	417,99	9159,80
	TERRAPLEN	26,117	270,71	2584,9	VEGETAL	5,03	87,15	1985,40
	FIRME	3,765	75,8	1747,4	SUELO SEL CAPA 1	2,95	54,99	1226,10
	SUELO SEL CAPA 2	2,763	54,06	1230,9	ZAHORRA_EXP	2,07	41,80	971,20
0+480,0	INADECUADO	16,56	417,10	9576,90	TERRAPLEN	4,16	302,75	2887,60
	VEGETAL	3,647	86,77	2072,1	FIRME	3,82	75,80	1823,20
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	54,99	1281,1	SUELO SEL CAPA 2	2,64	54,06	1285,00
	ZAHORRA_EXP	2,106	41,81	1013				
0+500,0	INADECUADO	22,73	392,91	9969,80	TERRAPLEN	15,93	200,91	3088,50
	VEGETAL	4,813	84,6	2156,7	FIRME	3,79	76,00	1899,20
	SUELO SEL CAPA 1	2,796	53,42	1334,5	SUELO SEL CAPA 2	2,79	54,30	1339,30
	ZAHORRA_EXP	2,147	42,53	1055,6				
0+520,0	INADECUADO	22,35	450,86	10420,70	TERRAPLEN	13,24	291,69	3380,20
	VEGETAL	4,494	93,07	2249,8	FIRME	3,79	75,71	1974,90
	SUELO SEL CAPA 1	2,796	55,91	1390,4	SUELO SEL CAPA 2	2,79	55,75	1395,00
	ZAHORRA_EXP	2,147	42,93	1098,5				
0+540,0	INADECUADO	26,41	487,68	10908,40	TERRAPLEN	33,55	467,84	3848,10
	VEGETAL	5,283	97,77	2347,6	FIRME	3,77	75,51	2050,40
	SUELO SEL CAPA 1	2,953	57,48	1447,9	SUELO SEL CAPA 2	2,76	55,51	1450,50
	ZAHORRA_EXP	2,075	42,21	1140,7				
0+560,0	D TIERRA	0,16	1,59	1718,60	INADECUADO	22,45	488,63	11397,00
	TERRAPLEN	13,21	467,58	4315,6	VEGETAL	4,80	100,79	2448,40
	FIRME	3,785	75,51	2125,9	SUELO SEL CAPA 1	2,80	57,48	1505,40
	SUELO SEL CAPA 2	2,788	55,51	1506	ZAHORRA_EXP	2,15	42,22	1182,90
0+580,0	D TIERRA	0,39	5,49	1724,10	INADECUADO	22,79	452,39	11849,40
	TERRAPLEN	11,47	246,8	4562,4	VEGETAL	4,88	96,75	2545,10
	FIRME	3,786	75,71	2201,6	SUELO SEL CAPA 1	2,80	55,91	1561,30
	SUELO SEL CAPA 2	2,787	55,75	1561,8	ZAHORRA_EXP	2,15	42,94	1225,90
0+600,0	D TIERRA	0,29	6,84	1730,90	INADECUADO	17,07	398,62	12248,00

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
	TERRAPLEN	5,05	165,19	4727,6	VEGETAL	3,90	87,76	2632,90
	FIRME	3,815	76,01	2277,6	SUELO SEL CAPA 1	2,55	53,42	1614,70
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	54,3	1616,1	ZAHORRA_EXP	2,11	42,53	1268,40
0+620,0	D TIERRA	25,80	260,90	1991,80	INADECUADO	23,77	408,38	12656,40
	TERRAPLEN	0	50,5	4778,1	VEGETAL	5,31	92,10	2725,00
	FIRME	3,815	76,29	2353,9	SUELO SEL CAPA 1	2,55	50,93	1665,60
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	52,85	1668,9	ZAHORRA_EXP	2,11	42,11	1310,50
0+640,0	D TIERRA	57,67	834,69	2826,50	INADECUADO	30,06	538,21	13194,60
	VEGETAL	6,533	118,45	2843,4	FIRME	3,82	76,29	2430,20
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	50,93	1716,6	SUELO SEL CAPA 2	2,64	52,85	1721,80
	ZAHORRA_EXP	2,104	42,09	1352,6				
0+660,0	D TIERRA	59,50	1171,71	3998,20	INADECUADO	27,27	573,25	13767,90
	VEGETAL	5,817	123,5	2966,9	FIRME	3,82	76,30	2506,50
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	50,93	1767,5	SUELO SEL CAPA 2	2,64	52,85	1774,60
	ZAHORRA_EXP	2,103	42,07	1394,7				
0+670,0	D TIERRA	54,05	567,74	4566,00	INADECUADO	25,07	261,67	14029,50
	VEGETAL	5,385	56,01	3022,9	FIRME	3,82	38,15	2544,70
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	25,47	1793	SUELO SEL CAPA 2	2,64	26,42	1801,00
	ZAHORRA_EXP	2,103	21,03	1415,7				
0+680,0	D TIERRA	41,76	479,03	5045,00	INADECUADO	21,96	235,14	14264,70
	VEGETAL	4,786	50,85	3073,8	FIRME	3,82	38,15	2582,80
	SUELO SEL CAPA 1	2,547	25,47	1818,4	SUELO SEL CAPA 2	2,64	26,43	1827,50
	ZAHORRA_EXP	2,103	21,03	1436,7				
0+690,0	D TIERRA	18,95	303,56	5348,60	INADECUADO	20,49	212,24	14476,90
	TERRAPLEN	1,229	6,15	4784,3	VEGETAL	4,44	46,12	3119,90
	FIRME	3,815	38,15	2621	SUELO SEL CAPA 1	2,55	25,47	1843,90
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	26,42	1853,9	ZAHORRA_EXP	2,10	21,03	1457,80
0+690,8	D TIERRA	16,28	13,37	5361,90	INADECUADO	20,10	15,40	14492,30
	TERRAPLEN	1,414	1	4785,3	VEGETAL	4,35	3,33	3123,20
	FIRME	3,815	2,9	2623,9	SUELO SEL CAPA 1	2,55	1,93	1845,80
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	2,01	1855,9	ZAHORRA_EXP	2,11	1,60	1459,30
0+694,1	D TIERRA	5,93	36,61	5398,50	INADECUADO	18,37	63,39	14555,70
	TERRAPLEN	2,662	6,72	4792	VEGETAL	3,93	13,65	3136,90
	FIRME	3,814	12,57	2636,5	SUELO SEL CAPA 1	2,55	8,39	1854,20
	SUELO SEL CAPA 2	2,642	8,71	1864,6	ZAHORRA_EXP	2,11	6,95	1466,30
0+700,0	D TIERRA	0,00	17,64	5416,20	INADECUADO	24,35	126,98	14682,70
	TERRAPLEN	19,181	64,93	4856,9	VEGETAL	4,87	26,16	3163,00
	FIRME	3,76	22,52	2659	SUELO SEL CAPA 1	2,95	16,33	1870,60
	SUELO SEL CAPA 2	2,758	16,05	1880,7	ZAHORRA_EXP	2,07	12,43	1478,70
0+705,7	INADECUADO	21,92	131,61	14814,30	TERRAPLEN	10,65	84,83	4941,70
	VEGETAL	4,385	26,32	3189,4	FIRME	3,77	21,40	2680,40

MEDICIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES - EXPLANADA

PERFIL	MATERIAL 1	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL 2	AREA PERFIL3	VOL. PARCIAL4	VOL. ACUMUL.5
	SUELO SEL CAPA 1	2,954	16,78	1887,3	SUELO SEL CAPA 2	2,76	15,70	1896,40
	ZAHORRA_EXP	2,076	11,79	1490,5				
0+706,0	INADECUADO	21,80	6,82	14821,10	TERRAPLEN	10,20	3,25	4945,00
	VEGETAL	4,359	1,36	3190,7	FIRME	3,77	1,18	2681,50
	SUELO SEL CAPA 1	2,955	0,92	1888,3	SUELO SEL CAPA 2	2,77	0,86	1897,20
	ZAHORRA_EXP	2,076	0,65	1491,2				

Istram 24.06.06.18

PROYECTO :

GRUPO :

C,R,S, :

EJE :

1 : EJES CARRETERA

ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

1 : RAMAL ALBOX (ISPOL1.vol)

RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES - EXPLANADA

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	5416,20
INADECUADO	14821,10
TERRAPLEN	4945,00
VEGETAL	3190,70
FIRME	2681,50
SUELO SEL CAPA 1	1888,30
SUELO SEL CAPA 2	1897,20
ZAHORRA_EXP	1491,20

Istram 24.06.06.18 03/08/24 12:58:55

PROYECTO :

GRUPO : 1 : EJES CARRETERA

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 1 : RAMAL ALBOX (ISPOL1.vol)

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES - SECCIÓN DEL FIRME

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL, PARCIAL	VOL, ACUMUL,	MATERIAL2	AREA PERFIL3	VOL, PARCIAL4	VOL, ACUMUL,5
0+000,0	ZAHORRA BASE	2,224	0	0	AC 32 INT	0,746	0	0
	AC22 SURF	0,484	0	0	ZAHORRA BASE BERMA	0,208	0	0
	MAT. IMPERMB	0,119	0	0				
0+020,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,47	44,5	AC 32 INT	0,746	14,93	14,9
	AC22 SURF	0,484	9,67	9,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,208	4,16	4,2
	MAT. IMPERMB	0,119	2,38	2,4				
0+040,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,48	89	AC 32 INT	0,746	14,93	29,9
	AC22 SURF	0,484	9,67	19,3	ZAHORRA BASE BERMA	0,208	4,16	8,3
	MAT. IMPERMB	0,119	2,38	4,8				
0+060,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,48	133,4	AC 32 INT	0,746	14,93	44,8
	AC22 SURF	0,484	9,67	29	ZAHORRA BASE BERMA	0,208	4,16	12,5
	MAT. IMPERMB	0,119	2,38	7,1				
0+080,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,48	177,9	AC 32 INT	0,746	14,92	59,7
	AC22 SURF	0,484	9,67	38,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,259	4,67	17,1
	MAT. IMPERMB	0,125	2,44	9,6				
0+100,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,47	222,4	AC 32 INT	0,746	14,92	74,6
	AC22 SURF	0,484	9,67	48,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,259	5,19	22,3
	MAT. IMPERMB	0,125	2,51	12,1				
0+120,0	ZAHORRA BASE	2,224	44,47	266,8	AC 32 INT	0,746	14,93	89,6
	AC22 SURF	0,484	9,67	58	ZAHORRA BASE BERMA	0,234	4,93	27,3
	MAT. IMPERMB	0,122	2,47	14,6				
0+140,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,47	311,3	AC 32 INT	0,746	14,93	104,5
	AC22 SURF	0,484	9,67	67,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,258	4,92	32,2
	MAT. IMPERMB	0,124	2,47	17				
0+160,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,46	355,8	AC 32 INT	0,746	14,92	119,4
	AC22 SURF	0,484	9,67	77,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,249	5,07	37,3
	MAT. IMPERMB	0,117	2,42	19,4				
0+180,0	ZAHORRA BASE	2,222	44,45	400,2	AC 32 INT	0,746	14,92	134,3
	AC22 SURF	0,483	9,67	87	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	4,94	42,2
	MAT. IMPERMB	0,117	2,34	21,8				
0+185,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	411,3	AC 32 INT	0,746	3,73	138,1
	AC22 SURF	0,483	2,42	89,5	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	43,4
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	22,4				

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES - SECCIÓN DEL FIRME

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL, PARCIAL	VOL, ACUMUL,	MATERIAL2	AREA PERFIL3	VOL, PARCIAL4	VOL, ACUMUL,5
0+190,0	ZAHORRA BASE	2,222	11,11	422,5	AC 32 INT	0,746	3,73	141,8
	AC22 SURF	0,484	2,42	91,9	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	44,7
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	22,9				
0+195,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	433,6	AC 32 INT	0,746	3,73	145,5
	AC22 SURF	0,483	2,42	94,3	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	45,9
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	23,5				
0+200,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	444,7	AC 32 INT	0,746	3,73	149,2
	AC22 SURF	0,483	2,42	96,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	47,1
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	24,1				
0+205,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	455,8	AC 32 INT	0,746	3,73	153
	AC22 SURF	0,483	2,42	99,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	48,3
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	24,7				
0+210,0	ZAHORRA BASE	2,222	11,11	466,9	AC 32 INT	0,746	3,73	156,7
	AC22 SURF	0,484	2,42	101,6	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	49,6
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	25,3				
0+215,0	ZAHORRA BASE	2,222	11,11	478	AC 32 INT	0,746	3,73	160,4
	AC22 SURF	0,484	2,42	104	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	50,8
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	25,9				
0+220,0	ZAHORRA BASE	2,222	11,11	489,1	AC 32 INT	0,746	3,73	164,2
	AC22 SURF	0,484	2,42	106,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	52
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	26,5				
0+225,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	500,2	AC 32 INT	0,746	3,73	167,9
	AC22 SURF	0,483	2,42	108,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	53,2
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	27				
0+230,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	511,4	AC 32 INT	0,746	3,73	171,6
	AC22 SURF	0,484	2,42	111,2	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	54,5
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	27,6				
0+235,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	522,5	AC 32 INT	0,746	3,73	175,4
	AC22 SURF	0,484	2,42	113,6	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	1,23	55,7
	MAT. IMPERMB	0,117	0,58	28,2				
0+240,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	533,6	AC 32 INT	0,746	3,73	179,1
	AC22 SURF	0,483	2,42	116,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,223	1,17	56,9
	MAT. IMPERMB	0,115	0,58	28,8				
0+245,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	544,7	AC 32 INT	0,746	3,73	182,8
	AC22 SURF	0,484	2,42	118,5	ZAHORRA BASE BERMA	0,223	1,11	58
	MAT. IMPERMB	0,114	0,57	29,4				
0+250,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	555,8	AC 32 INT	0,746	3,73	186,6
	AC22 SURF	0,484	2,42	120,9	ZAHORRA BASE BERMA	0,222	1,11	59,1
	MAT. IMPERMB	0,114	0,57	29,9				
0+255,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	566,9	AC 32 INT	0,746	3,73	190,3
	AC22 SURF	0,483	2,42	123,3	ZAHORRA BASE BERMA	0,248	1,17	60,3
	MAT. IMPERMB	0,115	0,57	30,5				

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES - SECCIÓN DEL FIRME

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL, PARCIAL	VOL, ACUMUL,	MATERIAL2	AREA PERFIL3	VOL, PARCIAL4	VOL, ACUMUL,5
0+260,0	ZAHORRA BASE	2,223	11,11	578	AC 32 INT	0,746	3,73	194
	AC22 SURF	0,483	2,42	125,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,247	1,24	61,5
	MAT. IMPERMB	0,115	0,58	31,1				
0+270,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	600,3	AC 32 INT	0,746	7,46	201,5
	AC22 SURF	0,484	4,83	130,6	ZAHORRA BASE BERMA	0,247	2,47	64
	MAT. IMPERMB	0,115	1,15	32,2				
0+280,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	622,5	AC 32 INT	0,746	7,46	208,9
	AC22 SURF	0,483	4,83	135,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,247	2,47	66,4
	MAT. IMPERMB	0,116	1,16	33,4				
0+290,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	644,7	AC 32 INT	0,746	7,46	216,4
	AC22 SURF	0,483	4,83	140,2	ZAHORRA BASE BERMA	0,246	2,46	68,9
	MAT. IMPERMB	0,117	1,16	34,6				
0+300,0	ZAHORRA BASE	2,222	22,23	666,9	AC 32 INT	0,746	7,46	223,9
	AC22 SURF	0,484	4,83	145,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	71,4
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	35,7				
0+310,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	689,2	AC 32 INT	0,746	7,46	231,3
	AC22 SURF	0,483	4,83	149,9	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	73,8
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	36,9				
0+320,0	ZAHORRA BASE	2,222	22,23	711,4	AC 32 INT	0,746	7,46	238,8
	AC22 SURF	0,484	4,83	154,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	76,3
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	38,1				
0+330,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	733,6	AC 32 INT	0,746	7,46	246,2
	AC22 SURF	0,483	4,83	159,6	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	78,7
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	39,2				
0+340,0	ZAHORRA BASE	2,222	22,23	755,8	AC 32 INT	0,746	7,46	253,7
	AC22 SURF	0,484	4,83	164,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	81,2
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	40,4				
0+350,0	ZAHORRA BASE	2,222	22,22	778,1	AC 32 INT	0,746	7,46	261,2
	AC22 SURF	0,484	4,84	169,2	ZAHORRA BASE BERMA	0,245	2,45	83,6
	MAT. IMPERMB	0,117	1,17	41,6				
0+360,0	ZAHORRA BASE	2,222	22,22	800,3	AC 32 INT	0,746	7,46	268,6
	AC22 SURF	0,484	4,84	174,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,22	2,33	85,9
	MAT. IMPERMB	0,113	1,15	42,7				
0+370,0	ZAHORRA BASE	2,109	21,65	821,9	AC 32 INT	0,733	7,4	276
	AC22 SURF	0,482	4,83	178,9	ZAHORRA BASE BERMA	0,107	1,63	87,6
	MAT. IMPERMB	0,047	0,8	43,5				
0+380,0	ZAHORRA BASE	2,223	21,66	843,6	AC 32 INT	0,746	7,4	283,4
	AC22 SURF	0,484	4,83	183,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,199	1,53	89,1
	MAT. IMPERMB	0,112	0,8	44,3				
0+390,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	865,8	AC 32 INT	0,746	7,46	290,9
	AC22 SURF	0,484	4,84	188,6	ZAHORRA BASE BERMA	0,199	1,99	91,1
	MAT. IMPERMB	0,112	1,12	45,4				

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES - SECCIÓN DEL FIRME

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL, PARCIAL	VOL, ACUMUL,	MATERIAL2	AREA PERFIL3	VOL, PARCIAL4	VOL, ACUMUL,5
0+400,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	888,1	AC 32 INT	0,746	7,46	298,3
	AC22 SURF	0,484	4,84	193,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,2	2	93,1
	MAT. IMPERMB	0,113	1,13	46,6				
0+420,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,46	932,5	AC 32 INT	0,746	14,92	313,3
	AC22 SURF	0,484	9,67	203,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	4,43	97,5
	MAT. IMPERMB	0,119	2,32	48,9				
0+440,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,46	977	AC 32 INT	0,746	14,92	328,2
	AC22 SURF	0,484	9,67	212,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	4,86	102,4
	MAT. IMPERMB	0,119	2,39	51,3				
0+460,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1021,4	AC 32 INT	0,746	14,92	343,1
	AC22 SURF	0,484	9,67	222,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,2	4,43	106,8
	MAT. IMPERMB	0,113	2,32	53,6				
0+480,0	ZAHORRA BASE	2,222	44,45	1065,9	AC 32 INT	0,746	14,92	358
	AC22 SURF	0,483	9,67	232,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	4,43	111,2
	MAT. IMPERMB	0,119	2,32	55,9				
0+500,0	ZAHORRA BASE	2,222	44,45	1110,3	AC 32 INT	0,746	14,93	373
	AC22 SURF	0,484	9,67	241,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,219	4,62	115,9
	MAT. IMPERMB	0,114	2,33	58,3				
0+520,0	ZAHORRA BASE	2,222	44,44	1154,8	AC 32 INT	0,746	14,92	387,9
	AC22 SURF	0,484	9,67	251,4	ZAHORRA BASE BERMA	0,219	4,39	120,2
	MAT. IMPERMB	0,114	2,28	60,5				
0+540,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1199,2	AC 32 INT	0,746	14,92	402,8
	AC22 SURF	0,484	9,68	261,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,2	4,19	124,4
	MAT. IMPERMB	0,113	2,27	62,8				
0+560,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,46	1243,7	AC 32 INT	0,746	14,92	417,7
	AC22 SURF	0,484	9,67	270,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,219	4,19	128,6
	MAT. IMPERMB	0,114	2,27	65,1				
0+580,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1288,1	AC 32 INT	0,746	14,92	432,6
	AC22 SURF	0,483	9,67	280,5	ZAHORRA BASE BERMA	0,219	4,39	133
	MAT. IMPERMB	0,114	2,28	67,3				
0+600,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1332,6	AC 32 INT	0,746	14,93	447,6
	AC22 SURF	0,483	9,67	290,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	4,62	137,6
	MAT. IMPERMB	0,119	2,33	69,7				
0+620,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1377	AC 32 INT	0,746	14,92	462,5
	AC22 SURF	0,484	9,67	299,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	4,85	142,5
	MAT. IMPERMB	0,12	2,39	72,1				
0+640,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1421,5	AC 32 INT	0,746	14,92	477,4
	AC22 SURF	0,484	9,67	309,5	ZAHORRA BASE BERMA	0,242	4,85	147,3
	MAT. IMPERMB	0,12	2,4	74,5				
0+660,0	ZAHORRA BASE	2,223	44,45	1465,9	AC 32 INT	0,746	14,92	492,3
	AC22 SURF	0,484	9,67	319,1	ZAHORRA BASE BERMA	0,242	4,85	152,2
	MAT. IMPERMB	0,12	2,4	76,9				

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES - SECCIÓN DEL FIRME

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL, PARCIAL	VOL, ACUMUL,	MATERIAL2	AREA PERFIL3	VOL, PARCIAL4	VOL, ACUMUL,5
0+670,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	1488,2	AC 32 INT	0,746	7,46	499,8
	AC22 SURF	0,484	4,84	324	ZAHORRA BASE BERMA	0,242	2,42	154,6
	MAT. IMPERMB	0,12	1,2	78,1				
0+680,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	1510,4	AC 32 INT	0,746	7,46	507,3
	AC22 SURF	0,484	4,84	328,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,242	2,42	157
	MAT. IMPERMB	0,12	1,2	79,3				
0+690,0	ZAHORRA BASE	2,223	22,23	1532,6	AC 32 INT	0,746	7,46	514,7
	AC22 SURF	0,484	4,84	333,7	ZAHORRA BASE BERMA	0,242	2,42	159,5
	MAT. IMPERMB	0,12	1,2	80,5				
0+690,8	ZAHORRA BASE	2,223	1,69	1534,3	AC 32 INT	0,746	0,57	515,3
	AC22 SURF	0,483	0,37	334	ZAHORRA BASE BERMA	0,243	0,18	159,6
	MAT. IMPERMB	0,12	0,09	80,6				
0+690,8	ZAHORRA BASE	1,109	0	1534,3	AC 32 INT	0,373	0	515,3
	AC22 SURF	0,242	0	334	ZAHORRA BASE BERMA	0,1	0	159,6
	MAT. IMPERMB	0,044	0	80,6				
0+694,1	ZAHORRA BASE	1,11	3,66	1538	AC 32 INT	0,373	1,23	516,5
	AC22 SURF	0,242	0,8	334,8	ZAHORRA BASE BERMA	0,105	0,34	160
	MAT. IMPERMB	0,046	0,15	80,7				
0+700,0	2 DA ZAHORRA BASE	21,71			AC 32 INT	8,9		
	AC22 SURF	5,02			ZAHORRA BASE BERMA	3,01		
	MAT. IMPERMB	1,68			AC 32 INT	3,37		
0+700,0	2 IA ZAHORRA BASE	29,93			ZAHORRA BASE BERMA	5,11		
	AC22 SURF	5,44						
	MAT. IMPERMB	2,48						

PROYECTO :
 GRUPO : 1 : EJES CARRETERA
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 1 : RAMAL ALBOX (ISPOL1.vol)

RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES
SECCIÓN DE FIRME

MATERIAL	VOLUMEN
ZAHORRA BASE	1559,70
AC 32 INT	528,80
AC22 SURF	345,30
ZAHORRA BASE BERMA	168,10
MAT. IMPERMB	84,90

2. MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	EXPLANACIONES					
301.0040	m² DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km. Conexión ALBOX1615,60 Glorieta Existente198,20					615,60 98,20
						713,80
300.0010	m² DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes. Medición Auxiliar EJE 1 Abocinamiento enlace con Glorieta Acuerdo 1-2 DA Acuerdo 1-2 IA					
		1	3.174,50			10.581,56 3.3333
		1	20,90			69,67 3.3333
		1	24,40			81,33 3.3333
						10.732,56
320.0020	m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS 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. Medición Auxiliar EJE 01 D Tierra Inadecuado (Saneos)					
		1	5.416,20			5.416,20
		1	14.821,10			14.821,10
						20.237,30
320.0010	m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.. Medición Auxiliar Eje 01					
		1	3.190,70			3.190,70
						3.190,70
330.0035_1	m³ TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO S3 DGC Suministro y ejecución de capa de forma con material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según art. 330 PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material, así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios Medición Auxiliar EJE 01 Abocinamiento enlace con Glorieta Acuerdo 1-2 IA Acuerdo 1-2 DA					
		1	3.785,50			3.785,50
		1	64,10			64,10
		1	56,90			56,90
						3.906,50

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
330.0035_2i	m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE OBRA Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes. Medición Auxiliar EJE 1					
		1	4.945,00			4.945,00
						4.945,00
C341	m3 FORMACIÓN DE VERTEDERO Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza. Medición Auxiliar Eje 01					
		1	14.821,100	1,100		16.303,210
						16.303,21
332.0010_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios. Medición Auxiliar EJE 1					
		1	1.491,20			1.491,20
						1.491,20
332.0090	m³ RELLENO LOCALIZADO EN BERMA Y MEDIANA CON SUELO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMA O MEDIANA YACIMIENTO O CANTERA Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material , extensión, humectación y compactación. Medición Auxiliar Eje 01					
		1	84,90			84,90
						84,90
332.0030_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN SANEOS CON SUELO TOLERABLE PROVENIENTE DE YACIMIENTO O CANTERA Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios. Medición Auxiliar EJE 01 Descuento Explanada Eje 01 Terraplen Suelo Seleccionado 1 Suelo Seleccionado 2 Zahorra en explanada					
		1				1,00
		1	14.821,10			14.821,10
		-1	4.945,00			-4.945,00
		-1	1.888,30			-1.888,30
		-1	1.897,20			-1.897,20
		-1	1.491,20			-1.491,20
						4.600,40

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	DRENAJE					
2.1	DRENAJE LONGITUDINAL					
C402acaa	m CUNETA REVESTIDA DE PIE DE TERRAPLÉN TRIANGULAR DE 2 M DE DESARROLLO Formación de cuneta revestida de pie de terraplén de sección triangular y 2 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm. de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas.					
	P.K. 0+000 a P.K. 0+060	1	60,000			60,000
	P.K. 0+060 a P.K. 0+250	2	190,000			380,000
	P.K. 0+250 a P.K. 0+460	2	210,000			420,000
	P.K. 0+460 a P.K. 0+530	2	70,000			140,000
	P.K. 0+190 a P.K. 0+240	2	50,000			100,000
	P.K. 0+240 a P.K. 0+390	2	150,000			300,000
	P.K. 0+410 a P.K. 0+460	1	50,000			50,000
	P.K. 0+620 a P.K. 0+706	1	86,000			86,000
		1	13,250			13,250
						1.549,25
2.2	DRENAJE TRANSVERSAL					
C416ab	ud EMBOCADURAS DE POZO PARA CAÑO DE DIÁMETRO NOMINAL 1500 MM Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.					
		2				2,000
						2,00
C416bb	ud EMBOCADURAS DE ALETAS PARA CAÑO DE DIÁMETRO NOMINAL 1500 MM Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.					
		2				2,000
						2,00
414.0190	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 1500 mm CLASE 90 Tubo de hormigón armado sobre cama de arena de río fina 0/2 mm de 10 cm de espesor y diámetro 1500mm clase 90 (une-en1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación					
		2	10,52			21,04
						21,04
320.0020_1	m³ EXCAVACIÓN EMPLAZAMIENTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero					
	Encauzaminetos	2	10,52	3,60	1,70	128,76
		4	15,05	6,00	1,80	650,16
		1	4,27	1,00	1,00	4,27
						783,19
332.0010_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.					
		2	10,52	12,00	1,05	265,10
						265,10

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3	FIRMES					
542.0020	t MBC TIPO AC22 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.					
	Según mediciones auxiliares					
	Eje 1	2,5	345,30			863,25
	DA	2,5	5,00			12,50
	IA	2,5	5,40			13,50
						889,25
542.0080	t MBC TIPO AC32 BASE S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL Mezcla bituminosa en caliente tipo ac32 base s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.					
	Según mediciones auxiliares					
	Eje 1	2,45	528,80			1.295,56
	DA	2,45	8,90			21,81
	IA	2,45	3,40			8,33
						1.325,70
510.0010	m³ ZAHORRA Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico.					
	Según mediciones auxiliares					
	EJE 1					
	Firme	1	1.589,60			1.589,60
	Berma	1	168,10			168,10
	Enlace Glorieta					
	DA					
	Firme	1	21,70			21,70
	Berma	1	3,00			3,00
	IA					
	Firme	1	29,90			29,90
	Berma	1	5,10			5,10
						1.817,40
211.0020	t BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL TIPO 50/70 Betún asfáltico convencional en mezclas bituminosas tipo 50/70					
	Betún Rodadura	0,047	889,25			41,79
	Betún Base	0,04	1.325,70			53,03
						94,82
530.0020	t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN Emulsión c50bf4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.					
		0,001	5.875,00			5,88
						5,88

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	0,001	5.689,40			5,69 5,69
542.0110	t CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN Carbonato empleado como polvo mineral de aportación, puesto a pie de obra o planta.					
	Betún Rodadura	1,2	41,79			50,15
	Betún Base	1,1	53,03			58,33
						108,48

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
4.1	SEÑALIZACIÓN					
700.0040	m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm 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).					2.118,00
700.0020	m M. VIAL PERMANANTE TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.					33,33
C701icd	ud CARTEL LATERAL, TOTALMENTE COLOCADO Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales,excavación de cimentación, hormigon y acero de zapatas, totalmente terminado.. Cartel lateral	1	3,000			3,000 3,00
701.0250	m² CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA2 Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.	6	1,60	1,80		17,28 17,28
701.0080	ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.					8,00
701.0040	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.					3,00

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
701.0190	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2					
	Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.					
						1,00
4.2	DEFENSAS					
704.0530	m BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W5 O INFERIOR, D=1,2 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A					
	Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención n2, anchura de trabajo w5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.					
	nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluir en pptp).					
	En zona de paso de ODTs	1	250,00			250,00
	Enlace de Glorieta de acceso	1	60,00			60,00
						310,00

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
5	REPOSICION DE SERVICIOS					
5.1	REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO					
1.2	LA-001 PK 0+215 - PK 0+360					
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO					
	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerando 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.					
						171,45
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N					
	Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.					
						127,00
1110.0010	m SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA ENTERRADA DE POLIETILENO PE 100. DIAMETRO EXTERIOR 200MM PN 16					
	Suministro y montaje de tubería de polietileno pe 100 color negro con dos bandas azules, diametro exterior 200mm pn 16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalacion completa.					
						127,00
C410bba	ud POZO DE REGISTRO EXCÉNTRICO DE 1000 MM DE DIÁMETRO					
	Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro , incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.					
	Pozos de registro	2				2,000
						2,00
5.2	REPOSICIÓN DE RIEGO					
5.12	LR-01 PK 0+000 A 0+000					

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerando 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.					
						40,50
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.					20,00
						25,00
417.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.					25,00
						1,000
						1,00
C31510eec	ud ARQUETA 80 X 80 X 100 Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.					1,000
	Arqueta de registro	1				1,00
5.11	LR-02 PK 0+080 A 0+080					
C31510eec	ud ARQUETA 80 X 80 X 100 Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.					1,000
	Arqueta de registro	1				1,00
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerando 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.					

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						34,50
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.					20,00
						20,00
417.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.					

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
703.0050	ud HITO DE ARISTA DE H-155 CM DE TIPO II DE CLASE RA3 Hito de arista (de 155 cm) tipo ii, de retrorreflectancia clase ra3, totalmente colocado, incluida cimentación.					60,00
915.0010	m CERRAMIENTO COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN CERRAMIENTO DE 2 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 4 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 40 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO ANUDADA CON DISTANCIA ENTRE LOS HILOS VERTICALES DE 15 CM Y DISTANCIA ENTRE LOS HORIZONTALES CON AUMENTO PROGRESIVO DESDE 5-15 CM EN LA PARTE INFERIOR HASTA 15- 20 CM EN LA SUPERIOR, CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE REFUERZO TRIPLE TORSIÓN DE 1 M PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS ADOSADA EN LA BASE, ENTERRADAS 20 CM i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS Nuevo cerramiento ITV		66,00			66,00
PN_01	ud DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA ABATIBLE DE ACCESO A RECINTO Desmontaje y montaje de la puerta abatible de entrada a parcela de ITV actual a su nueva ubicación, mostrada en planos. Incluye la parte proporcional correspondiente a los pilares de anclaje de la misma.					66,00
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
7	GESTIÓN DE RESIDUOS					
950.0030_1T	m3 GESTIÓN DE RCDs TIERRAS Y PETREOS, NIVEL I CANON, CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN, SANEO, DESMONTE Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO, CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.					
	A1 RCDs NIVEL I Tierras y Petreos de la excavación	1	18.483,00			18.483,00
						18.483,00
950.0060_1T	m3 GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.					
	A2 RCDs NIVEL II RCDs Naturaleza no Pétreo	1	713,80			713,80
						713,80
950.0091_1T	m3 GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (ENVASES CONTAMINADOS). A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.					
	A2 RCDs NIVEL II RCDs Potencialmente peligrosos	1	2,50			2,50
						2,50
UC0103N08	m3xkm TRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS M3 POR KILÓMETRO DE DISTANCIA TRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS, UNIDAD DE MEDICIÓN M3 POR KILOMETRO DE DISTANCIA HASTA GESTOR AUTORIZADO.					
	Tierras y Petreos Nivel I Transporte	1	9,000			166.347,000 =7/950.0030_1T.CanPres
	No Petreos Nivel II Transporte	1	9,000			6.424,200 =7/950.0060_1T.CanPres
	Gestión de residuos potencialmente peligrosos Transporte	1	9,000			22,500 =7/950.0091_1T.CanPres
						172.793,70

MEDICIONES

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
8	SEGURIDAD Y SALUD					
08.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD					1,00
	ESS	1				1,00

3. CUADROS DE PRECIOS

3.1. CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		EXPLANACIONES	
301.0040	m²	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE	4,07
		DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUAL-QUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DE-SESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	
		CUATRO con SIETE CÉNTIMOS	
300.0010	m²	DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO	0,70
		Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de espe-cies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los produc-tos resultantes.	
		CERO con SETENTA CÉNTIMOS	
320.0020	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS	2,42
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNI-COS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTA-MIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DES-PRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, RE-FINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HAS-TA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DEN-TRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	
		DOS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
320.0010	m³	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	2,53
		Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y manteni-miento del acopio..	
		DOS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
330.0035_1	m³	TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO S3 DGC	9,39
		Suministro y ejecución de capa de forma con material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según art. 330 PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material,así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y com-pactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios	
		NUEVE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
330.0035_2i	m³	TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE OBRA	2,31
		Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobrean-chos s/pg-3, completamente terminado i/ material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refino de la superfi-cie de coronación y refino de taludes.	
		DOS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C341	m3	FORMACIÓN DE VERTEDERO	0,56
		Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza.	
		CERO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
332.0010_1i	m³	RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA	29,35
		Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	
		VEINTINUEVE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
332.0090	m³	RELLENO LOCALIZADO EN BERMA Y MEDIANA CON SUELO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMA O MEDIANA YACIMIENTO O CANTERA	5,88
		Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabiliza-ción de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, inclui-do material ,extensión, humectación y compactación.	
		CINCO con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
332.0030_1i	m³	RELLENO LOCALIZADO EN SANEOS CON SUELO TOLERABLE PROVENIENTE DE YACIMIENTO O CANTERA	7,61
		Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y trans-porte de material, extendido, humidificación y compactación del mate-rial, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los per-misos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos me-dios auxiliares sean necesarios.	
		SIETE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CINCUENTA Y NUEVE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	
4.1		SEÑALIZACIÓN	
700.0040	m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm 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).	0,38
700.0020	m	M. VIAL PERMANANTE TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	0,88
C701icd	ud	CARTEL LATERAL, TOTALMENTE COLOCADO Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales,excavación de cimentación, hormigon y acero de zapatas, totalmente terminado..	416,98
701.0250	m²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA2 Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.	418,02
701.0080	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	235,16
701.0040	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	252,51

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
701.0190	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2	337,24
		Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigona-do i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	
		TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

4.2	DEFENSAS		
704.0530	m	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W5 O INFERIOR, D=1,2 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A	33,24
		Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención n2, an-chura de trabajo w5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índi-ce de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y an-clajes, totalmente instalada. nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluir en pptp).	
		TREINTA Y TRES con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5	REPOSICION DE SERVICIOS		
5.1	REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO		
1.2	LA-001 PK 0+215 - PK 0+360		
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	7,02
		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 du-rante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lu-gar 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.	
		SIETE con DOS CÉNTIMOS	
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	97,44
		Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, se-gún Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	
		NOVENTA Y SIETE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1110.0010	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA ENTERRADA DE POLIETILENO PE 100. DIAMETRO EXTERIOR 200MM PN 16	42,14
		Suministro y montaje de tubería de polietileno pe 100 color negro con dos bandas azules, diametro exterior 200mm pn 16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalacion com-pleta.	
		CUARENTA Y DOS con CATORCE CÉNTIMOS	
C410bba	ud	POZO DE REGISTRO EXCÉNTRICO DE 1000 MM DE DIÁMETRO	416,91
		Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro , incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.	
		CUATROCIENTOS DIECISÉIS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.2	REPOSICIÓN DE RIEGO		
5.12	LR-01 PK 0+000 A 0+000		
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	7,02
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.			
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	97,44
Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.			
417.0020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm	13,53
Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.			
C31510eec	ud	ARQUETA 80 X 80 X 100	108,55
Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.			
5.11	LR-02 PK 0+080 A 0+080		
C31510eec	ud	ARQUETA 80 X 80 X 100	108,55
Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.			

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	7,02
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.			
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	97,44
Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.			
417.0020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm	13,53
Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.			

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
6		OBRAS COMPLEMENTARIAS	
703.0050	ud	HITO DE ARISTA DE H-155 CM DE TIPO II DE CLASE RA3 Hito de arista (de 155 cm) tipo ii, de retrorreflectancia clase ra3, total- mente colocado, incluida cimentación.	17,00
		DIECISIETE	
915.0010	m	CERRAMIENTO COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN CERRAMIENTO DE 2 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 4 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 40 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO ANUDADA CON DISTANCIA ENTRE LOS HILOS VERTICALES DE 15 CM Y DISTANCIA ENTRE LOS HORIZONTALES CON AUMENTO PROGRESIVO DESDE 5-15 CM EN LA PARTE INFERIOR HASTA 15- 20 CM EN LA SUPERIOR, CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE REFUERZO TRIPLE TORSIÓN DE 1 M PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS ADOSADA EN LA BASE, ENTERRADAS 20 CM i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS	28,80
		VEINTIOCHO con OCHENTA CÉNTIMOS	
PN_01	ud	DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA ABATIBLE DE ACCESO A RECINTO Desmontaje y montaje de la puerta abatible de entrada a parcela de ITV actual a su nueva ubicación, mostrada en planos. Incluye la parte proporcional correspondiente a los pilares de anclaje de la misma.	455,73
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7		GESTIÓN DE RESIDUOS	
950.0030_1T	m3	GESTIÓN DE RCDs TIERRAS Y PETREOS, NIVEL I CANON, CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN, SANEAMIENTO, DESMONTAJE Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO, CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	2,29
		DOS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
950.0060_1T	m3	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	13,65
		TRECE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
950.0091_1T	m3	GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (ENVASES CONTAMINADOS). A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	77,59
		SETENTA Y SIETE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UC0103N08	m3xkm	TRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS M3 POR KILÓMETRO DE DISTANCIA TRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS, UNIDAD DE MEDICIÓN M3 POR KILOMETRO DE DISTANCIA HASTA GESTOR AUTORIZADO.	0,32
		CERO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1
CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
8		SEGURIDAD Y SALUD	
08.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	7.995,37
SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
Ingeniero Civil

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 15584

3.2. CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		EXPLANACIONES	
301.0040	m²	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE	
		DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUAL-QUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	
		Mano de obra	0,421
		Maquinaria	3,419
		Suma la partida	3,840
		Costes indirectos 6%	0,230
		TOTAL PARTIDA.....	4,07
300.0010	m²	DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO	
		Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.	
		Mano de obra	0,143
		Maquinaria	0,517
		Suma la partida	0,660
		Costes indirectos 6%	0,040
		TOTAL PARTIDA.....	0,70
320.0020	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS	
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO 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.	
		Mano de obra	0,105
		Maquinaria	2,178
		Suma la partida	2,280
		Costes indirectos 6%	0,137
		Redondeo	0,003
		TOTAL PARTIDA.....	2,42
320.0010	m³	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	
		Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio..	
		Mano de obra	0,140
		Maquinaria	2,245
		Suma la partida	2,390
		Costes indirectos 6%	0,143
		Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA.....	2,53
330.0035_1	m³	TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO S3 DGC	
		Suministro y ejecución de capa de forma con material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según art. 330 PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material, así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios	
		Mano de obra	0,140
		Maquinaria	3,629

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	5,095
		Suma la partida	8,860
		Costes indirectos 6%	0,532
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA.....	9,39
330.0035_2i	m³	TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE OBRA	
		Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobrecanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.	
		Mano de obra	0,140
		Maquinaria	1,894
		Resto de obra y materiales	0,145
		Suma la partida	2,180
		Costes indirectos 6%	0,131
		Redondeo	-0,001
		TOTAL PARTIDA.....	2,31
C341	m3	FORMACIÓN DE VERTEDERO	
		Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza.	
		Mano de obra	0,036
		Maquinaria	0,496
		Suma la partida	0,530
		Costes indirectos 6%	0,032
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA.....	0,56
332.0010_1i	m³	RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA	
		Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	
		Mano de obra	1,264
		Maquinaria	7,873
		Resto de obra y materiales	18,552
		Suma la partida	27,690
		Costes indirectos 6%	1,661
		Redondeo	-0,001
		TOTAL PARTIDA.....	29,35
332.0090	m³	RELLENO LOCALIZADO EN BERMA Y MEDIANA CON SUELO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMA O MEDIANA YACIMIENTO O CANTERA	
		Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material ,extensión, humectación y compactación.	
		Mano de obra	0,105
		Maquinaria	4,444
		Resto de obra y materiales	1,000
		Suma la partida	5,550
		Costes indirectos 6%	0,333
		Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA.....	5,88

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
320.0020_1	m³	EXCAVACIÓN EMPLAZAMIENTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	
		Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero	
332.0010_1i	m³	RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA	
		Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3		FIRMES	
542.0020	t	MBC TIPO AC22 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	
		Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.	
542.0080	t	MBC TIPO AC32 BASE S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	
		Mezcla bituminosa en caliente tipo ac32 base s, extendida y compacta-da, excepto betún y polvo mineral de aportación.	
510.0010	m³	ZAHORRA	
		Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil te-óricó.	
211.0020	t	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL TIPO 50/70	
		Betún asfáltico convencional en mezclas bituminosas tipo 50/70	
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN	
		Emulsión c50bf4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	Suma la partida
			478,510
			Costes indirectos 6%
			28,711
			Redondeo
			-0,001
			TOTAL PARTIDA.....
			507,22
			Mano de obra
			75,233
542.0110	t	CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN Carbonato empleado como polvo mineral de aportación, puesto a pie de obra o planta.	Maquinaria.....
			68,548
			Resto de obra y materiales
			475,000
			Suma la partida
			618,780
			Costes indirectos 6%
			37,127
			Redondeo
			0,003
			TOTAL PARTIDA.....
			655,91
			Resto de obra y materiales
			56,470
			Suma la partida
			56,470
			Costes indirectos 6%
			3,388
			Redondeo
			0,002
			TOTAL PARTIDA.....
			59,86

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	
4.1		SEÑALIZACIÓN	
700.0040	m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm 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).	Mano de obra 0,071 Maquinaria..... 0,137 Resto de obra y materiales 0,147
			Suma la partida 0,360 Costes indirectos 6% 0,022 Redondeo -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 0,38
700.0020	m	M. VIAL PERMANANTE TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE Marca vial permanante realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	Mano de obra 0,071 Maquinaria..... 0,272 Resto de obra y materiales 0,490
			Suma la partida 0,830 Costes indirectos 6% 0,050
			TOTAL PARTIDA..... 0,88
C701icd	ud	CARTEL LATERAL, TOTALMENTE COLOCADO Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales,excavación de cimentación, hormigon y acero de zapatas, totalmente terminado..	Mano de obra 147,306 Maquinaria..... 31,290 Resto de obra y materiales 214,795
			Suma la partida 393,380 Costes indirectos 6% 23,603 Redondeo -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 416,98
701.0250	m²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA2 Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.	Mano de obra 50,469 Maquinaria..... 15,352 Resto de obra y materiales 328,540
			Suma la partida 394,360 Costes indirectos 6% 23,662 Redondeo -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 418,02

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
701.0080	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	Mano de obra 41,762 Maquinaria 10,048 Resto de obra y materiales 170,039 Suma la partida 221,850 Costes indirectos 6% 13,311 Redondeo -0,001 TOTAL PARTIDA..... 235,16
701.0040	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	Mano de obra 41,762 Maquinaria 10,048 Resto de obra y materiales 186,405 Suma la partida 238,220 Costes indirectos 6% 14,293 Redondeo -0,003 TOTAL PARTIDA..... 252,51
701.0190	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	Mano de obra 41,762 Maquinaria 10,048 Resto de obra y materiales 266,337 Suma la partida 318,150 Costes indirectos 6% 19,089 Redondeo 0,001 TOTAL PARTIDA..... 337,24
4.2	DEFENSAS		
704.0530	m	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W5 O INFERIOR, D=1,2 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención n2, anchura de trabajo w5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluir en pptp).	Mano de obra 7,835 Maquinaria 0,352 Resto de obra y materiales 23,168 Suma la partida 31,360 Costes indirectos 6% 1,882

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA.....	33,24

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5		REPOSICION DE SERVICIOS	
5.1		REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	
1.2		LA-001 PK 0+215 - PK 0+360	
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	
		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.	
		Mano de obra 0,662	
		Maquinaria..... 4,310	
		Resto de obra y materiales 1,644	
		Suma la partida 6,620	
		Costes indirectos 6% 0,397	
		Redondeo 0,003	
		TOTAL PARTIDA..... 7,02	
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	
		Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	
		Mano de obra 30,877	
		Maquinaria..... 10,751	
		Resto de obra y materiales 50,290	
		Suma la partida 91,920	
		Costes indirectos 6% 5,515	
		Redondeo 0,005	
		TOTAL PARTIDA..... 97,44	
1110.0010	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA ENTERRADA DE POLIETILENO PE 100. DIAMETRO EXTERIOR 200MM PN 16	
		Suministro y montaje de tubería de polietileno pe 100 color negro con dos bandas azules, diametro exterior 200mm pn 16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalacion completa.	
		Mano de obra 14,018	
		Resto de obra y materiales 25,730	
		Suma la partida 39,750	
		Costes indirectos 6% 2,385	
		Redondeo 0,005	
		TOTAL PARTIDA..... 42,14	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C410bba	ud	POZO DE REGISTRO EXCÉNTRICO DE 1000 MM DE DIÁMETRO	
		Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro , incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.	
		Mano de obra 9,287	
		Maquinaria..... 19,187	
		Resto de obra y materiales 364,840	
		Suma la partida 393,310	
		Costes indirectos 6% 23,599	
		Redondeo 0,001	
		TOTAL PARTIDA..... 416,91	
5.2		REPOSICIÓN DE RIEGO	
5.12		LR-01 PK 0+000 A 0+000	
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	
		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.	
		Mano de obra 0,662	
		Maquinaria..... 4,310	
		Resto de obra y materiales 1,644	
		Suma la partida 6,620	
		Costes indirectos 6% 0,397	
		Redondeo 0,003	
		TOTAL PARTIDA..... 7,02	
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	
		Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	
		Mano de obra 30,877	
		Maquinaria..... 10,751	
		Resto de obra y materiales 50,290	
		Suma la partida 91,920	
		Costes indirectos 6% 5,515	
		Redondeo 0,005	
		TOTAL PARTIDA..... 97,44	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
417.0020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm	
		Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de es-	
		pesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de	
		medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p.	
		de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.	
		Mano de obra	4,565
		Maquinaria	0,816
		Resto de obra y materiales	7,380
		Suma la partida	12,760
		Costes indirectos 6%	0,766
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA.....	13,53
C31510eec	ud	ARQUETA 80 X 80 X 100	
		Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.	
		Mano de obra	1,120
		Maquinaria	6,224
		Resto de obra y materiales	95,065
		Suma la partida	102,410
		Costes indirectos 6%	6,145
		Redondeo	-0,005
		TOTAL PARTIDA.....	108,55
5.11		LR-02 PK 0+080 A 0+080	
C31510eec	ud	ARQUETA 80 X 80 X 100	
		Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.	
		Mano de obra	1,120
		Maquinaria	6,224
		Resto de obra y materiales	95,065
		Suma la partida	102,410
		Costes indirectos 6%	6,145
		Redondeo	-0,005
		TOTAL PARTIDA.....	108,55
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	
		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 du-	
		rante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lu-	
		gar 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.	
		Mano de obra	0,662
		Maquinaria	4,310
		Resto de obra y materiales	1,644
		Suma la partida	6,620
		Costes indirectos 6%	0,397
		Redondeo	0,003
		TOTAL PARTIDA.....	7,02

CUADRO DE PRECIOS 2

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C693bga	m	TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N	
		Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, se-	
		gún Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas	
		de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	
		Mano de obra	30,877
		Maquinaria	10,751
		Resto de obra y materiales	50,290
		Suma la partida	91,920
		Costes indirectos 6%	5,515
		Redondeo	0,005
		TOTAL PARTIDA.....	97,44
417.0020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm	
		Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de es-	
		pesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de	
		medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p.	
		de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.	
		Mano de obra	4,565
		Maquinaria	0,816
		Resto de obra y materiales	7,380
		Suma la partida	12,760
		Costes indirectos 6%	0,766
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA.....	13,53

CUADRO DE PRECIOS 2
CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
8		SEGURIDAD Y SALUD	
08.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	7.995,37

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
Ingeniero Civil

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 15584

4. PRESUPUESTO

4.1. PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	EXPLANACIONES			
301.0040	m² DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	713,80	4,07	2.905,17
300.0010	m² DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.	10.732,56	0,70	7.512,79
320.0020	m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS I/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO 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.	20.237,30	2,42	48.974,27
320.0010	m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio..	3.190,70	2,53	8.072,47
330.0035_1	m³ TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO S3 DGC Suministro y ejecución de capa de forma con material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según art. 330 PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material, así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios	3.906,50	9,39	36.682,04
330.0035_2i	m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE OBRA Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.	4.945,00	2,31	11.422,95
C341	m3 FORMACIÓN DE VERTEDERO Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza.	16.303,21	0,56	9.129,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
332.0010_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	1.491,20	29,35	43.766,72
332.0090	m³ RELLENO LOCALIZADO EN BERMA Y MEDIANA CON SUELO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMA O MEDIANA YACIMIENTO O CANTERA Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material ,extensión, humectación y compactación.	84,90	5,88	499,21
332.0030_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN SANEOS CON SUELO TOLERABLE PROVENIENTE DE YACIMIENTO O CANTERA Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	4.600,40	7,61	35.009,04
TOTAL 1				203.974,46

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	DRENAJE			
2.1	DRENAJE LONGITUDINAL			
C402acaa	m CUNETA REVESTIDA DE PIE DE TERRAPLÉN TRIANGULAR DE 2 M DE DESARROLLO Formación de cuneta revestida de pie de terraplén de sección triangular y 2 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm. de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas.	1.549,25	19,51	30.225,87
TOTAL 2.1.....				30.225,87
2.2	DRENAJE TRANSVERSAL			
C416ab	ud EMBOCADURAS DE POZO PARA CAÑO DE DIÁMETRO NOMINAL 1500 MM Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.	2,00	4.532,76	9.065,52
C416bb	ud EMBOCADURAS DE ALETAS PARA CAÑO DE DIÁMETRO NOMINAL 1500 MM Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.	2,00	4.772,09	9.544,18
414.0190	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 1500 mm CLASE 90 Tubo de hormigón armado sobre cama de arena de río fina 0/2 mm de 10 cm de espesor y diámetro 1500mm clase 90 (une-en1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación	21,04	539,05	11.341,61
320.0020_1	m³ EXCAVACIÓN EMPLAZAMIENTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero	783,19	2,26	1.770,01
332.0010_1i	m³ RELLENO LOCALIZADO EN EXPLANADA CON ZAHORRA PROVENIENTE DE CANTERA O GRAVERA Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	265,10	29,35	7.780,69
TOTAL 2.2.....				39.502,01
TOTAL 2.....				69.727,88

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	FIRMES			
542.0020	t MBC TIPO AC22 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.	889,25	31,94	28.402,65
542.0080	t MBC TIPO AC32 BASE S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL Mezcla bituminosa en caliente tipo ac32 base s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	1.325,70	31,11	41.242,53
510.0010	m³ ZAHORRA Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico.	1.817,40	29,35	53.340,69
211.0020	t BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL TIPO 50/70 Betún asfáltico convencional en mezclas bituminosas tipo 50/70	94,82	689,00	65.330,98
530.0020	t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN Emulsión c50bf4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	5,88	507,22	2.982,45
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	5,69	655,91	3.732,13
542.0110	t CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN Carbonato empleado como polvo mineral de aportación, puesto a pie de obra o planta.	108,48	59,86	6.493,61
TOTAL 3.....				201.525,04

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
4.1	SEÑALIZACIÓN			
700.0040	m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm 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).	2.118,00	0,38	804,84
700.0020	m M. VIAL PERMANANTE TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	33,33	0,88	29,33
C701icd	ud CARTEL LATERAL, TOTALMENTE COLOCADO Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales, excavación de cimentación, hormigon y acero de zapatas, totalmente terminado..	3,00	416,98	1.250,94
701.0250	m² CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA2 Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.	17,28	418,02	7.223,39
701.0080	ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	8,00	235,16	1.881,28
701.0040	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	3,00	252,51	757,53
701.0190	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA2 Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	1,00	337,24	337,24
TOTAL 4.1.....				12.284,55

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.2	DEFENSAS			
704.0530	m BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W5 O INFERIOR, D=1,2 m O INFERIOR, INDICE DE SEVERIDAD A Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención n2, anchura de trabajo w5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluirl en pptp).	310,00	33,24	10.304,40
TOTAL 4.2.....				10.304,40
TOTAL 4.....				22.588,95

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5	REPOSICION DE SERVICIOS			
5.1	REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO			
1.2	LA-001 PK 0+215 - PK 0+360			
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO 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.	171,45	7,02	1.203,58
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	127,00	97,44	12.374,88
1110.0010	m SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA ENTERRADA DE POLIETILENO PE 100. DIAMETRO EXTERIOR 200MM PN 16 Suministro y montaje de tubería de polietileno pe 100 color negro con dos bandas azules, diametro exterior 200mm pn 16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalacion completa.	127,00	42,14	5.351,78
C410bba	ud POZO DE REGISTRO EXCÉNTRICO DE 1000 MM DE DIÁMETRO Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro , incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.	2,00	416,91	833,82
TOTAL 1.2.....				19.764,06
TOTAL 5.1.....				19.764,06
5.2	REPOSICIÓN DE RIEGO			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.12	LR-01 PK 0+000 A 0+000			
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO 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.	40,50	7,02	284,31
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	25,00	97,44	2.436,00
417.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.	25,00	13,53	338,25
C31510eec	ud ARQUETA 80 X 80 X 100 Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.	1,00	108,55	108,55
TOTAL 5.12.....				3.167,11
5.11	LR-02 PK 0+080 A 0+080			
C31510eec	ud ARQUETA 80 X 80 X 100 Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte.	1,00	108,55	108,55

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
321.0010	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO 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.	34,50	7,02	242,19
C693bga	m TUBO H.M. DN 600 MM CLASE N Tubo de Hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.	20,00	97,44	1.948,80
417.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm Tubo de pvc de diámetro 110mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado.hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado . sin incluir excavación.	20,00	13,53	270,60
TOTAL 5.11.....				2.570,14
TOTAL 5.2.....				5.737,25
TOTAL 5.....				25.501,31

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS			
703.0050	ud HITO DE ARISTA DE H-155 CM DE TIPO II DE CLASE RA3 Hito de arista (de 155 cm) tipo ii, de retrorreflectancia clase ra3, totalmente colocado, incluida cimentación.	60,00	17,00	1.020,00
915.0010	m CERRAMIENTO COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN CERRAMIENTO DE 2 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 4 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 40 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO ANUDADA CON DISTANCIA ENTRE LOS HILOS VERTICALES DE 15 CM Y DISTANCIA ENTRE LOS HORIZONTALES CON AUMENTO PROGRESIVO DESDE 5-15 CM EN LA PARTE INFERIOR HASTA 15- 20 CM EN LA SUPERIOR, CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE REFUERZO TRIPLE TORSIÓN DE 1 M PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS ADOSADA EN LA BASE, ENTERRADAS 20 CM i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS	66,00	28,80	1.900,80
PN_01	ud DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA ABATIBLE DE ACCESO A RECINTO Desmontaje y montaje de la puerta abatible de entrada a parcela de ITV actual a su nueva ubicación, mostrada en planos. Incluye la parte proporcional correspondiente a los pilares de anclaje de la misma.	1,00	455,73	455,73
TOTAL 6.....				3.376,53

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0030_1T	m3 GESTIÓN DE RCDs TIERRAS Y PETREOS, NIVEL I CANON, CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN, SANEO, DESMONTE Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO, CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	18.483,00	2,29	42.326,07
950.0060_1T	m3 GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	713,80	13,65	9.743,37
950.0091_1T	m3 GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS NIVEL II CANON, CARGA Y TRANSPORTE A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS (ENVASES CONTAMINADOS). A UNA DISTANCIA DE 10 KM. EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	2,50	77,59	193,98
UC0103N08	m3xkmTRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS M3 POR KILÓMETRO DE DISTANCIA TRANSPORTE Y DESCARGA DE RESIDUOS, UNIDAD DE MEDICIÓN M3 POR KILOMETRO DE DISTANCIA HASTA GESTOR AUTORIZADO.	172.793,70	0,32	55.293,98
TOTAL 7.....				107.557,40

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8	SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD	1,00	7.995,37	7.995,37
TOTAL 8.....				7.995,37
TOTAL.....				642.246,94

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
Ingeniero Civil

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 15584

4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CONEXIÓN SUR DEL P.I DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	EXPLANACIONES.....	203.974,46	31,76
2	DRENAJE	69.727,88	10,86
3	FIRMES.....	201.525,04	31,38
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	22.588,95	3,52
5	REPOSICION DE SERVICIOS.....	25.501,31	3,97
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.376,53	0,53
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	107.557,40	16,75
8	SEGURIDAD Y SALUD	7.995,37	1,24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		642.246,94	
13,00 % Gastos generales		83.492,10	
6,00 % Beneficio industrial		38.534,82	
Suma		122.026,92	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		764.273,86	
21% IVA		160.497,51	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		924.771,37	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (924.771,37 €)**

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:

Autor del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
Ingeniero Civil



D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 15584

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334 DEL ALMANZORA (ALMERÍA)”

EXP: 2023 307951

DOCUMENTO 05: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA	3	3.5.2 Máquinas y equipos	39
1.1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud	3	3.6. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	47
1.2. Características de las obras	3	3.7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	47
1.2.1 Descripción de las obras proyectadas	3	3.8. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES. SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN.....	47
1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	6	3.9. CONTROL DE LA EFECTIVIDAD DE LA PREVENCIÓN.....	48
1.2.3 Centros asistenciales más próximos.....	6	3.9.1 Cuadro de control.....	48
1.2.4 Evaluación de riesgos en el proceso de construcción	6	3.9.2 Índices de Control	48
1.2.5 Identificación de riesgos.....	7	3.9.3 Partes de accidentes.....	48
1.2.6 Riesgos de la maquinaria.....	8	4. PRESUPUESTOS.	49
1.2.7 Identificación de riesgos a terceros.....	12	4.1. Mediciones	49
1.2.8 Medidas preventivas en cada unidad de obra	12	4.2. Cuadros de precios	49
1.2.9 Medidas preventivas para el uso de la maquinaria de obra	17	4.3. Presupuestos parciales	55
1.2.10 Medidas preventivas en la reposición de servicios afectados	20	4.4. Resumen de presupuesto	56
1.2.11 Prevención de riesgos a terceros.....	23		
2. PLANOS.....	25		
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	26		
3.1. AMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO	26		
3.2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES	26		
3.3. OBLIGACIONES DE LAS DISTINTAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	28		
3.4. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	29		
3.4.1 Normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva.....	29		
3.4.2 Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.....	31		
3.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	37		
3.5.1 Condiciones previas de selección y utilización.	37		

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de “ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334”.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa.

Según el RD 1627/1997, la empresa constructora adjudicataria de las obras estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este estudio a los métodos de ejecución de las obras. Dicho Plan deberá incluir los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos.

En este estudio se considera lo siguiente:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La Organización del trabajo, de tal forma que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los trabajos con maquinaria pesada.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El servicio de prevención.
- Los delegados de prevención.

Igualmente, se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, la Dirección Facultativa.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

1.2.1 Descripción de las obras proyectadas

El tramo objeto de la actuación corresponde a un enlace de conexión de unos 705,8m de desarrollo, con el fin de incorporar una conexión directa entre el polígono industrial de Albox, y los enlaces de entrada y salida de la A-334 (PK 0+068), por medio de este ramal de conexión se permitirá la conexión a la A-334 tanto en dirección Albox como en dirección Fines, adicionalmente permite la conexión con la Carretera y A-1204 de Albox. En la figura siguiente, se muestran las distintas conexiones que permite la integración del nuevo ramal con la infraestructura viaria existente.

La vía se proyecta con una calzada de dos carriles de 3 m de ancho, arcenes de 1 m, y bermas de 0,5 m.

Para permitir el desagüe de las cuencas atravesadas, son necesarias la ejecución de un total de 2 obras de fábrica (tubos). También se proyecta una red completa de drenaje de la plataforma y márgenes.

1.2.1.1 Capas de asiento

Para el dimensionamiento de las capas de asiento y de firme se ha seguido la metodología indicada en la ICAFIR, a partir de la información recogida en la campaña de investigación geotécnica.

En base a esta información, se han definido tramos homogéneos caracterizados por la presencia de los grupos geotécnicos definidos para el proyecto.

Seguidamente, se ha valorado la capacidad portante de cada tramo, mediante los datos de CBR obtenidos o mediante correlación con los ensayos de penetración realizados. Para esto último, se ha tenido en cuenta que la campaña geotécnica se realizó en periodo seco, dividiendo los valores obtenidos por 2.

1.2.1.2 Trazado geométrico

El diseño de la vía proyectada está limitado por las características que fija la Orden de Estudio, que son las siguientes:

- Longitud aproximada del tronco: 0.706 Km.
- Tipo de actuación: Vía de Servicio
- Velocidad de proyecto: 60 Km/h
- Trazado en planta:
- Radio mínimo: 100 m

Trazado en alzado:

- Inclinación mínima: 0,50 %
- Inclinación máxima rampa: 7,00 %
- Inclinación máxima pendiente: 7,00 %
- Parámetro mínimo acuerdo convexo: 1500m

- Parámetro mínimo acuerdo cóncavo: 2000 m
- Longitud mínima de acuerdo: 80 m

Sección tipo:

- Número de calzadas: 1
- Calzada mínima: 6 m
- Arcenes: 1 m
- Bermas mínimas: 0.5 m
- Peralte máximo: 8 %

1.2.1.3 Sección tipo

La sección tipo de la Vía se compone de una calzada de 8 m de anchura, con dos carriles por sentido de circulación de 3m de anchura, arcenes de 1 y bermas de 0,5 m.

En cuanto a la pendiente transversal, se establece un bombeo del 2% en alineaciones rectas, y un peralte en curvas del 8,00% como máximo.

El punto de rotación para el peralte está situado en el eje central de la calzada. Las cunetas adoptadas para los diferentes desmontes que se proyectan son triangulares de profundidad 0,40 m.

1.2.1.4 Movimiento de tierras

De acuerdo con las recomendaciones extraídas del Anejo nº3, Geología y Geotecnia, el espesor de tierra vegetal es inexistente en la zona, y se considera un desbroce de 0,30 m, mientras que los taludes recomendados son 1.5:1 (H:V) para los terraplenes y para los desmontes son los indicados en la Tabla 9.

Tabla 9: Taludes de desmonte

DD.OO.	Talud (H/V)	
	Margen Izq.	Margen Drcha.
0+000 – 0+705	1:1	1:1

A partir de las superficies de desmonte y terraplén obtenido en cada perfil se calcula la cubicación teórica de los volúmenes de desmonte u rellenos mediante la fórmula simplificada del prismoide, resultando los valores que se resumen en la Tabla 10

Tabla 10: Movimiento de tierras teórico para la explanación de la subrasante

Desbroce (m²)	Exc. Tierra Vegetal (m³)	Desmonte (m³)	Saneos (m³)	Terraplén (m³)
10.732,67	3.219,80	5.555,10	14.965,60	4.930,90

Según el Anejo nº3, Geología y Geotecnia, puede considerarse que todos los desmontes son excavables con medios mecánicos necesitando localmente ripado medio o profundo.

Todo el material obtenido de los desmontes puede clasificarse como tolerable o adecuado al que se aplica un coeficiente de paso de 1.

Por otro lado, por recomendaciones del Anejo Nº 7.- hay que efectuar los saneos que se indican en la Tabla 11.

Tabla 11: Medición de tierras de los saneos a ejecutar

Descripción	Saneos (m³)
0+000-0+705	14.965,60

Tabla 12: Mediciones de la explanada

EXPLANADA	SUELO SELECCIONADO TIPO 3 (m³)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)
	3.952,40	1.557,30

FIRME	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)	ZAHORRA BERMA (m³)	MAT. IMPERMEABLE (m³)	MB INTERMEDIA (m³)	MB RODADURA (m³)
	1.641,20	176,20	89,10	541,10	355,70

Con respecto a la tierra vegetal extraída de la explanación se aprovechará parte para la revegetación de taludes.

1.2.1.5 Firmes y pavimentos

Para el ramal de conexión, se ha considerado, la Instrucción de carreteras del Ministerio de Fomento y los datos reflejados en el Anejo Nº 5, por lo que se ha adoptado una solución de dos categorías de tráfico pesado menos que la que corresponde a la calzada principal, tal y como se contempla en la Instrucción de carreteras del Ministerio de Fomento, resultando por tanto una categoría de tráfico T3A, con una categoría de cimiento media.

Se ha calculado con el programa de la Instrucción de Firmes andaluza, obteniéndose la siguiente sección para la capa de asiento:

Capa de asiento:

- 20 cm. de Zahorra Artificial
- 25 cm. de Suelo Seleccionado S3
- 25 cm. de Suelo Seleccionado S3

Y la siguiente sección para la capa de firmes:

- Rodadura: 6 cm. de MBC AC 22 Surf S 50/70
- Intermedia: 9 cm. de MBC AC 32 S 50/70
- Base: 25 cm. de Zahorra Artificial

1.2.1.6 Drenaje

- **Drenaje transversal**

Las bases adoptadas para el diseño y cálculo hidráulico de las obras de drenaje transversal son:

Caudal de desagüe: el de la máxima avenida previsible para un período de Retorno de 500 años. Dimensión mínima: la indicada en la Tabla 13

Tabla 13: Mínima dimensión de una pequeña obra de drenaje

Longitud (m)	3	4	5	10	15	
Mínima dimensión	0,60	0,80	1,00	1,20	1,50	1,80

Velocidades del agua: superior a 2,00 m/s en marcos y a 0,85 en tubos e inferior o igual a 6,00 m/s en todo tipo de conductos de hormigón.

Tipología de materiales: hormigón en masa o armado, in situ o prefabricado.

Daños a terceros: dadas las características de la zona, estamos ante el riesgo de daños no catastróficos por lo que deberá comprobarse que la sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la carretera no exceda de 50 cm. o que la superficie afectada no exceda de $K \times L$ ($K = 0,1$ y L : luz de la obra de drenaje) según lo expuesto en el apartado 1.5.3.1 de la Instrucción 5.2.- IC.

Para el correcto desagüe de los cauces atravesados se han diseñado dos obras de drenaje transversal, cuya situación, denominación y tipología se indican en la Tabla 14

Tabla 14: Obras de Drenaje transversal

ODT	Cuenca afectada	Eje	D.O.	Q_{500} (m³/s)	Pendiente (%)	Tipología	Diámetro / Luz horizontal	Calado (m)	Velocidad (m/s)
1	1	Vía de servicio	0+460	0,51	0,5	Caño	1,5	0,36	1,57
2	2	Vía de servicio	0+530	0,45	0,5	Caño	1,5	0,33	1,52

- **DRENAJE LONGITUDINAL**

El drenaje longitudinal es el sistema que recoge las aguas de escorrentía sobre la plataforma y taludes adyacentes y la conduce a los puntos de evacuación que constituyen los cauces naturales.

Por tanto, dentro del drenaje longitudinal distinguiremos:

- Drenaje de la plataforma
- Drenaje de zonas adyacentes

Los elementos para la recogida y evacuación de las aguas de la plataforma y zona adyacentes de las vías proyectadas son:

- Cunetas: Zanjas longitudinales, revestidas o no de hormigón, abiertas en el terreno que recoge aguas superficiales de escorrentía de la plataforma o de terrenos circundantes.

Las bases del diseño adoptadas para el diseño y cálculo hidráulico del drenaje longitudinal son:

- Período de retorno: 25 años en las vías con $IMD > 2.000$ veh/d y 10 años en el resto (en nuestro caso adoptaremos 10 años).
- Régimen hidráulico uniforme.
- Coeficiente de Manning: 0,036 para cunetas terrizas y 0,016 para cunetas revestidas y 0,017 en colectores para tener en cuenta pequeñas pérdidas de carga localizadas en las arquetas.
- Velocidades del agua: Inferior a 6,00 m/s en cunetas revestidas

1.2.1.7 Señalización balizamiento y defensas

Para la señalización horizontal de la variante se han diseñado las correspondientes marcas viales de acuerdo con la norma 8.2- I.C. para vías con una velocidad de proyecto de 60 Km/h compuestas por los siguientes elementos:

- Marcas longitudinales discontinuas, tipos M-1.2, M-1.7 y M-1.9.
- Marcas longitudinales continuas, tipos M-2.6 y M-2.2
- Marcos transversales, continuas de detención tipo M-4.1 y discontinua de ceda el paso tipo M-4.2.
- Flechas e inscripciones, tipos M-5.1 y M-5.4, la inscripción de ceda el paso M-6.5 y la inscripción de STOP M-6.3.
- Cebreados.

La señalización vertical se ha diseñado siguiendo la norma 8.1-I.C. y teniendo en cuenta los Catálogos: Señales de Circulación del M.O.P.T.M.A. de Mayo y Junio de 1.992.

Además, se incorporan otros elementos de balizamiento en bifurcaciones como son los captafaros y los hitos de vértice, evitando así maniobras peligrosas ante la tentativa de corregir una incorporación fuera del área destinada para el efecto.

- En vías de servicio
- Barrera metálica simple con apoyos tubular

1.2.1.8 Obras complementarias

Las obras complementarias contempladas en este Proyecto consisten en la ordenación de márgenes de modo que se resuelvan los problemas derivados de la interceptación de caminos, cañadas, o de accesos existentes.

Según el caso, se modificarán las conexiones que resulten peligrosas para el tráfico o, teniendo en cuenta la deseable ordenación de accesos, se proyectarán los caminos que se consideren necesarios.

Además, se contempla la implantación de hitos de deslinde de hormigón de 0,50 m de altura, colocados sobre una solera de hormigón armada de 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

Tal como se indica en el Anejo N° 08: Expropiaciones y reposición de servicios, el proyecto no contempla la necesidad de realizar expropiaciones, ya se cuenta con la franja de dominio público reservada para la implantación de las obras.

1.2.1.9 Reposición de servicios

Definido el trazado geométrico y las dimensiones y características de las obras de drenaje transversal, se delimita la zona de ocupación de las obras, identificando sobre el terreno los servicios que pueden interrumpirse o dañarse.

Localizados los servicios, realizamos los trabajos topográficos tendentes a obtener los datos necesarios para proyectar correctamente la continuidad del servicio afectado, realizando un inventario, donde se recoge la tipología y posición de los servicios con sus características físicas y geométricas, distinguiendo entre:

- Líneas de abastecimiento y saneamiento
- Redes de riego
- Caminos públicos y vías de tránsito ganadero

1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a 642.246,94 euros.

El Plazo de ejecución previsto es de 3 meses.

El número máximo de obreros previsto, justificado teniendo en cuenta el tipo de maquinaria o de trabajo a realizar, es de 12 trabajadores, y que se detalla a continuación:

Cálculo del Número de Trabajadores						
1.- Presupuesto de ejecución material					642.246,94	€
2.- Porcentaje de mano de obra					7,94%	
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra	642.246,94	X	7,94%	=	50.994,41	€
4.- N° de horas de trabajo anuales					1.738,00	horas
5.- Duración de la obra	3	Meses		=	0,25	años
6.- N° de horas de trabajo en la obra	1.738,00	X	0,25	=	434,50	horas

Cálculo del Número de Trabajadores						
7.- Coste global por horas	50.994,41	:	434,50	=	117,36	€/hora
8.- Precio medio hora de trabajador					20,00	€/hora
9.- N° de trabajadores por año	117,36	:	20,00	=	5,87	Trabajadores
NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES					6,00	Trabajadores Media
					12,00	Trabajadores Punta

1.2.3 Centros asistenciales más próximos

Centro De Salud / Consultorio Medico, SAS, Albox,

C. Taberno, 2, 04814 Albox, Almería

950023216

Hospital Público Comarcal de Baza

Carr. de Murcia, S/N, 18800 Baza, Granada

958031300

Hospital Público Comarcal la Inmaculada

Av. de la Dra. Ana Parra, s/n, 04600 Huércal-Overa, Almería

950029000

1.2.4 Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

Mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. La evaluación resumida en las siguientes páginas se refiere a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de la formalización del presente estudio.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se determinan aquellos riesgos que no han podido ser evitados en la fase de proyecto, y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

1.2.4.1 Unidades constructivas

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de las obras proyectadas, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciadas son las siguientes:

- Explanaciones
- Drenaje
- Firms
- Señalización, balizamiento y defensas
- Reposición de servicios
- Obras complementarias

1.2.5 Identificación de riesgos

1.2.5.1 Explanaciones

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Caídas en altura de peatones y vehículos ajenos a la obra (vaciados urbanos)
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados
- Transmisión de enfermedades contagiosas mediante terrenos contaminados
- Ambiente pulvígeno
- Condiciones climatológicas adversas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

1.2.5.2 Drenaje

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel

- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Vuelco de maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Golpes con la manguera de hormigonado
- Dermatitis por contacto directo con hormigón
- Condiciones climatológicas adversas
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

1.2.5.3 Firms

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Condiciones climatológicas adversas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

1.2.5.4 Señalización, balizamiento y defensas

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones
- Meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Condiciones climatológicas adversas
- Sobreesfuerzos

1.2.5.5 Reposición de servicios

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Condiciones climatológicas adversas
- Impericia
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

1.2.5.6 Obras complementarias

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Condiciones climatológicas adversas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Ruido

1.2.6 **Riesgos de la maquinaria**

Tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Riesgo por impericia
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motoniveladora

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Riesgo por impericia
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Retroexcavadora

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Riesgo por impericia
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno

Rodillos vibrantes

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camiones

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medios de hormigonado

Plantas de hormigonado

- Caídas a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Compactador de neumáticos

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios

- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Grúa móvil

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida

- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

1.2.7 Identificación de riesgos a terceros.

Debido a que las obras se van a llevar a cabo sobre una vía ya existente, y en un entorno muy transitado, será de especial relevancia la identificación de los riesgos que puedan producirse a terceros.

- Circulación de vehículos y personas.
- Debido a la realización de desvíos y pasos provisionales y alternativos.
- Intrusiones de vehículos y personas en zonas no autorizadas de la obra.
- Debidos a la circulación y trabajo de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.
- Riesgos procedentes de trabajo en zonas de gran densidad peatonal.
- Riesgos de daños a redes de servicios, inmuebles y estructuras colindantes debidos a corrimientos, derrumbes, vibraciones, utilización y circulación de la maquinaria vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.

1.2.8 Medidas preventivas en cada unidad de obra

Movimientos de tierras

Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a
- las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Desbroce

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Excavaciones

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

Durante la ejecución de las excavaciones se pondrán en práctica las siguientes medidas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medios de vallas, aceras o medios equivalentes.
- Antes del inicio de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

- Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de esta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado del tajo.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocarán a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- En las laderas que queden por encima del desmonte y en general en todos los bordes de las excavaciones, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad. Igualmente, se procederá al saneo de los taludes empezando por la parte superior de los mismos.
- El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad parcial no mayor de tres metros.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente antes del inicio de los trabajos y cualquier anomalía será comunicada al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo.
- Los caminos de circulación tendrán como pendiente máxima la que condicione la máquina más restrictiva que circule por ellos. Las rampas de acceso de los vehículos a los vaciados se dimensionarán en función de la época del año y de los vehículos a utilizar. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos.
- El movimiento de vehículos de excavación y transportes se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, se regarán periódicamente con cuba de agua.
- Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, deberán tener contrastada experiencia, formación específica y autorización del empresario para la máquina que manejen.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores de riesgo.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 1,0 m de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

- Avisador acústico en máquinas
- Balizamiento luminoso
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Aislamiento de la zona de trabajo con cinta de balizamiento o malla naranja para evitar aproximaciones a los lugares de riesgo.

Excavaciones en zanjas y rellenos

- La excavación de las zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuado a las condiciones del terreno.
- A las excavaciones en zanja se les dará una anchura mínima. En la siguiente tabla se puede ver la anchura mínima que hay que dar a una zanja en función de su profundidad (habrá que tener en cuenta el sobreancho de la entibación si la hay).
- No se deben realizar zanjas verticales de profundidad superior a 5 m. Cuando sea preciso superar dicha profundidad se deberá sobreexcavar la parte superior de la zanja, ataluzando adecuadamente, de forma que ésta, quede con profundidad inferior a 5 m. en la zona de corte vertical.
- La citada sobreexcavación tendrá taludes estables y ancho mínimo de 3 m. La excavación manual sólo se utiliza para pequeñas profundidades y siempre que la dureza del terreno lo permita.
- En ningún momento, se solapará el trabajo de la máquina con el de operarios en el interior de la zanja o el pozo.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido, y nunca se meterá en la zanja bajo el cazo de la máquina que extrae las tierras.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.
- El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de la zanja para evitar desmoronamientos o desprendimientos que puedan poner en peligro a los trabajadores. En cortes de profundidad mayor de 1,25 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,50 m del borde de la excavación y se llevará al vertedero todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores. Las zonas de acopio deberán estar debidamente señalizadas.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m. del borde, o se balizará con cinta bicolor.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasmango aislados eléctricamente.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, ferrocarril, etc., transitados por

vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se implantarán testigos de vibraciones.
- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m de la zanja cuando se prevea paso del personal paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m, limitándose la velocidad en cualquier caso a 10 km/h.
- Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.
- Los grupos de compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja para evitar su caída accidental y las molestias por ruidos y gases en la zona de trabajo.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas. Nunca debe pasarse por los puntales del entibado.
- Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de los tubos, para evitar posibles riesgos de derrumbamiento y sepultamiento.
- Cuando el terreno de la excavación es suelto y no se mantiene sin desmoronarse en una altura igual a la anchura de un tablón es necesario proceder a una entibación vertical del terreno para evitar riesgos de sepultamiento desde el punto de vista de la seguridad. Si la profundidad de la zanja es mayor de 4 m, sólo se admitirá, como sostenimiento, una entibación cuajada.
- Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra para cada caso concreto que presente riesgos.

Terraplenes y rellenos

- El personal que maneje la máquina será especialista en su uso y contará con el permiso de conducir de la categoría correspondiente. Además seguirá las normas que se incorporan en este Plan de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de estos con sobrecarga.

- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Estructuras y obras de fábrica

Medidas generales

Como medidas generales, se describen las siguientes:

- Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.
- En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

Con respecto a la maquinaria de elevación, deberán adoptarse las siguientes medidas de prevención:

- Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.
- Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.
- Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

Cimentaciones

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalar la

excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tabloncillos de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.

Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

En cimentaciones profundas se atenderá a lo siguiente:

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.
- Todo el personal implicado será especialista en la tareas que haya de realizar.

- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.
- Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.
- La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios.
- Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.
- Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.
- La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona.
- Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.
- Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.
- La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.
- Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior. Para el montaje y desmontaje de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote.
- Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.

- Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.

En la colocación de pilas y dinteles, se llevarán a la práctica las siguientes medidas:

- En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.
- Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.
- No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.
- Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.
- Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Firmes y pavimentos

- Mantener una cuidadosa supervisión del paso del personal de los trabajadores, evitando el contacto directo del asfalto o sus vapores con la piel.
- Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.

- En los trabajos de mantenimiento y reparación, aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.
- El personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento con chaleco reflectante homologado, y en perfecto estado de visibilidad.
- Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se debe señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar interferencias.
- Permanecer separado de todas las partes giratorias o móviles.
- No intentar subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.
- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores,...., si existen, eliminarlas inmediatamente.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas. Puede utilizarse disolventes menos volátiles como el queroseno pero en zonas bien ventiladas.
- Se vigilará que no exista fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- El camión cista que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se colocará el siguiente rótulo: "NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS".
- Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.
- Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en túneles o lugares cerrados.
- Cuando el operario descienda del vehículo deberá llevar puesto el casco y el chaleco reflectante correspondiente

Durante la ejecución de estos trabajos, se utilizarán las siguientes prendas de protección personal:

- Ropa adecuada de trabajo.
- Casco de polietileno homologado para todo el personal.
- Guantes.
- Botas de trabajo con 1,5 cm. de espesor de suela.
- Mascarilla de protección facial.

- Gafas protectoras.
- Chaleco reflectante.

Señalización, balizamiento y defensas

Los operarios que componen este equipo deben ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos en muchas ocasiones, con tráfico de vehículos. El equipo de barrena hidráulica para ejecución de hoyos debe ser utilizado entre dos operarios.

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán manos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

Se utilizarán gafas de protección contra la proyección de partículas en el hincado de postes para la barrera de seguridad (bionda).

Siempre que se realicen trabajos de pintado en la calzada debe señalizarse con atención la presencia del equipo en la zona.

La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y extendido de las mismas.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual:

- Casco amarillo.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección. Mascarilla para agentes químicos.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Mono de color claro.
- Trajes de agua, prever un acopio en obra. Chalecos reflectantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero y lona.
- Botas.

1.2.9 Medidas preventivas para el uso de la maquinaria de obra

Retroexcavadora

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.

El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizarán según lo plasmado en los planos.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.

No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de “retro” a utilizar.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la “retro” sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

Se prohíbe desplazar la “retro”, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la “retro”, en prevención de caídas, golpes, etc.

Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las “retro” utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la “retro”, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la “retro” en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe estacionar la “retro” en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la “retro”. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m., (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizante (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

Camión de transporte

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad de sujeción y de caída.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).

Camión grúa

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

Motosierra

Freno de la cadena de corte que, al golpear contra la mano del operario en un retroceso, para la máquina.

Empuñadura con pulsador, que para la máquina al dejar de apretarlo.

Empuñadura posterior con resguardo.

Resguardo de cadena por la parte inferior.

La carga de combustible se realizará con el motor de la motosierra parado.

Para la puesta en marcha se colocará sobre el suelo, en un sitio despejado y horizontal, procurando que no existan otros operarios en su proximidad.

Para las operaciones de mantenimiento deberá detenerse el motor.

El operario que la maneja, deberá situarse a un lado de la sierra.

No se deberá colocar la sierra por encima de la altura del pecho.

Se deberá agarrar siempre con las dos manos.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco con pantalla abatible
- Auriculares
- Guantes
- Botas de seguridad
- Polainas

1.2.10 Medidas preventivas en la reposición de servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el 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 y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.

Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura. Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

Colocación de una sola viga con grúa automotora.

Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.

Descarga de un volquete de árido o piedra.

Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.

Obra de construcción con grúa torre instalada.

Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.

Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.

Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra.

Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este

Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno.

Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades.

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente.

Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica.
- En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

- En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición

exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los

Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá

especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Conducciones de gas

- Siempre que sea posible se debe delimitar físicamente un área de seguridad alrededor de la zona de trabajo, durante la ejecución de las operaciones con riesgo de incendio o escape de gas.
- Está prohibido acercarse con una llama, producir hispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera.
- Se prohíbe buscar fugas de gas con una llama; para esta operación se debe usar agua jabonosa u otro detector apropiado.
- Sobre tuberías o recipientes cerrados susceptibles de contener una mezcla explosiva de gas-aire, no se debe realizar trabajos de soldadura que impliquen una posible fuente de ignición, si no se han efectuado las debidas comprobaciones previas.
- Cuando se precise alumbrado en una zona en que se presuma una posible fuga de gas, emplear una linterna de seguridad aumentada o intrínseca.
- En caso de precisarse de un equipo de protección respiratoria utilizar máscaras con toma de aire fresco o equipos de aire embotellado; en ningún caso se emplear máscaras filtrantes para trabajos con gas.
- En los trabajos en red, en los que sea posible una fuga de gas, situar cerca los elementos adecuados de extinción de incendios y de protección respiratoria, a punto para su utilización inmediata.
- Todo operario que, trabajando inadvertidamente en presencia de gas, muestre síntomas de comienzo de intoxicación o asfixia (zumbido en los oídos, mareos, etc.) debe interrumpir su trabajo y trasladarse al aire libre.
- Para trabajos sobre tuberías de gas, se debe conocer y cumplir las normas y directrices específicas establecidas para operaciones de explotación y mantenimiento de la red.
- No se debe maniobrar válvulas de las que se desconozca los circuitos que alimentan y las consecuencias que pudiera provocar su manipulación.
- No debe ser realizado por una sola persona trabajo alguno que implique riesgo, sobre una canalización en carga. Un empleado debe permanecer siempre fuera del lugar de trabajo vigilando atentamente el desarrollo del mismo.
- Cuando sea preciso cortar por completo una tubería de acero, o bien separar dos bridas de la misma, se debe realizar previamente un puente eléctrico que una los dos tramos de tuberías para evitar la posible producción de chispas.

- No se debe realizar trabajos con riesgo de incendio, explosión, etc. sobre una tubería aislada completamente (discos o bridas ciegas), salvo comprobación previa de su perfecto purgado.
- Para trabajos sobre tuberías a media presión o alta presión se deben utilizar los métodos específicos para operaciones en carga, salvo cuando sea posible reducir la presión a los valores habituales de baja presión. Para realizar esta reducción no se deben usar nunca balones de obturación.
- Para los trabajos en baja presión que precisen interrupción provisional del gas, se debe colocar balones obturadores a ambos lados de la zona de trabajo. El tramo aislado debe ser el mínimo necesario y debe purgarse adecuadamente con aire o con inertes, según el tipo de trabajo, diámetro y longitud del tramo.
- El balonamiento se considera siempre como una solución momentánea. Si se precisa mantener el aislamiento durante más de una jornada se deben emplear soluciones más eficaces (obturadores, tabiques, discos ciegos, etc).
- Tras la prueba de estanqueidad, el purgado de una tubería nueva o reparada se debe realizar evitando la posible formación de mezcla explosiva; para ello se debe efectuar el barrido con gas a velocidad adecuada, o bien, cuando las condiciones de la tubería lo requieran, se debe emplear un colchón de gas inerte o un pistón de purga.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

1.2.11 Prevención de riesgos a terceros

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente, los desvíos de calles y señales de advertencia de salida de vehículos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Habrà de considerarse la incidencia que para el tráfico peatonal se produzca en la ejecución de las zanjas, no impidiendo el acceso normal a las viviendas y comercios de las zonas que se atraviesan.

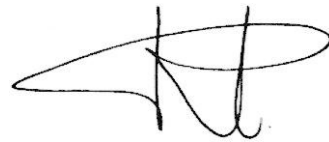
Es importante resaltar la obligatoriedad de la creación de pasillos para peatones y accesos a fincas, mediante vallas móviles para contención de peatones, debidamente señalizados. Estos pasillos deberán tener una anchura mínima de 1 metro, se mantendrán en todo momento limpios de material o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de maquinaria.

Por otro lado, será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de las obras, y cuando dichos movimientos interfieran en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.

Habrà de extremarse la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos y estructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

Para ello se inspeccionarán previamente a la ejecución de cada trabajo, las condiciones del terreno existente y dichos elementos, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud



D. Raúl Barragán Sinoga

Ingeniero Civil – T.S.P.R.L.
Colegiado N° 18639

Autor del Proyecto:

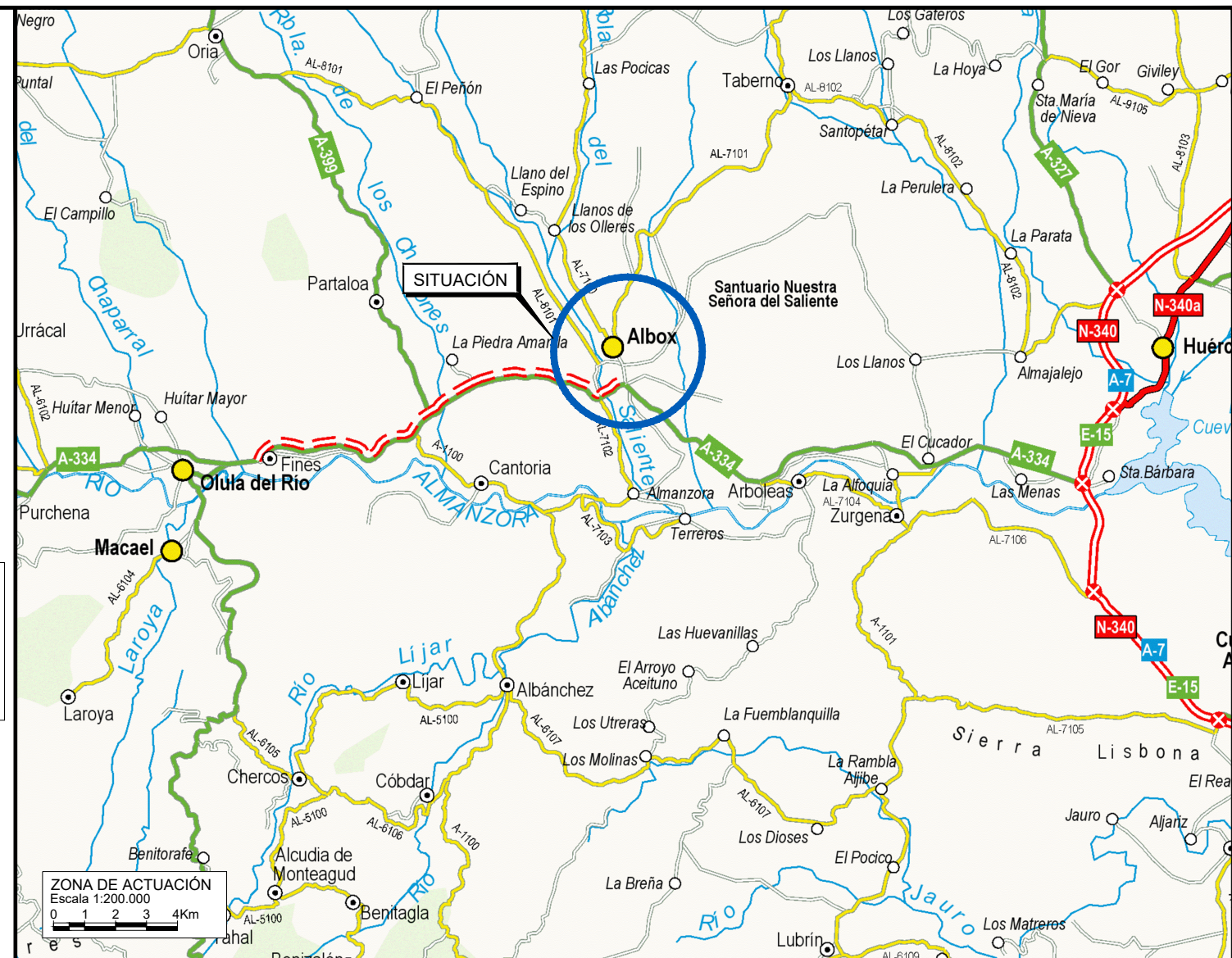
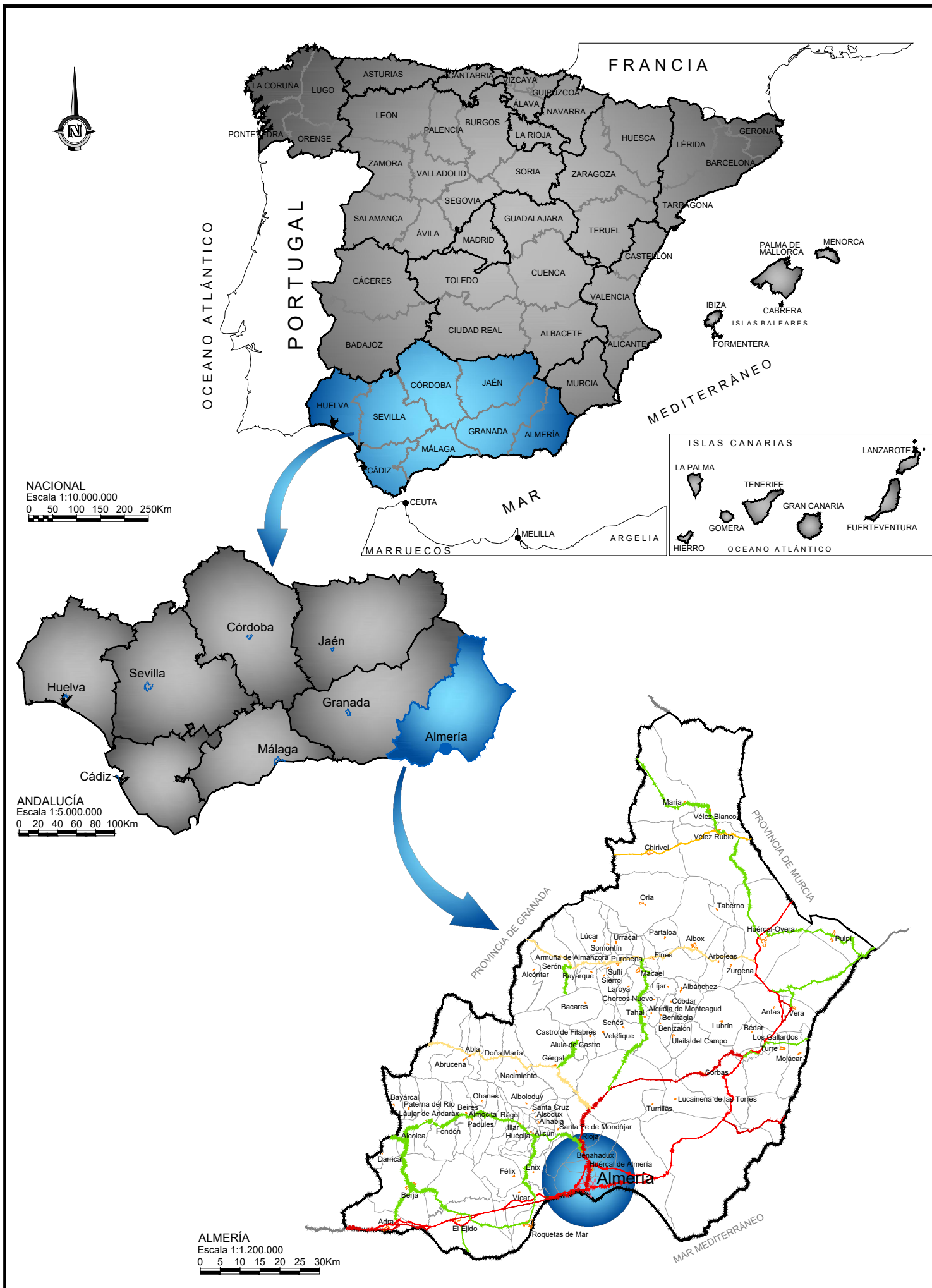


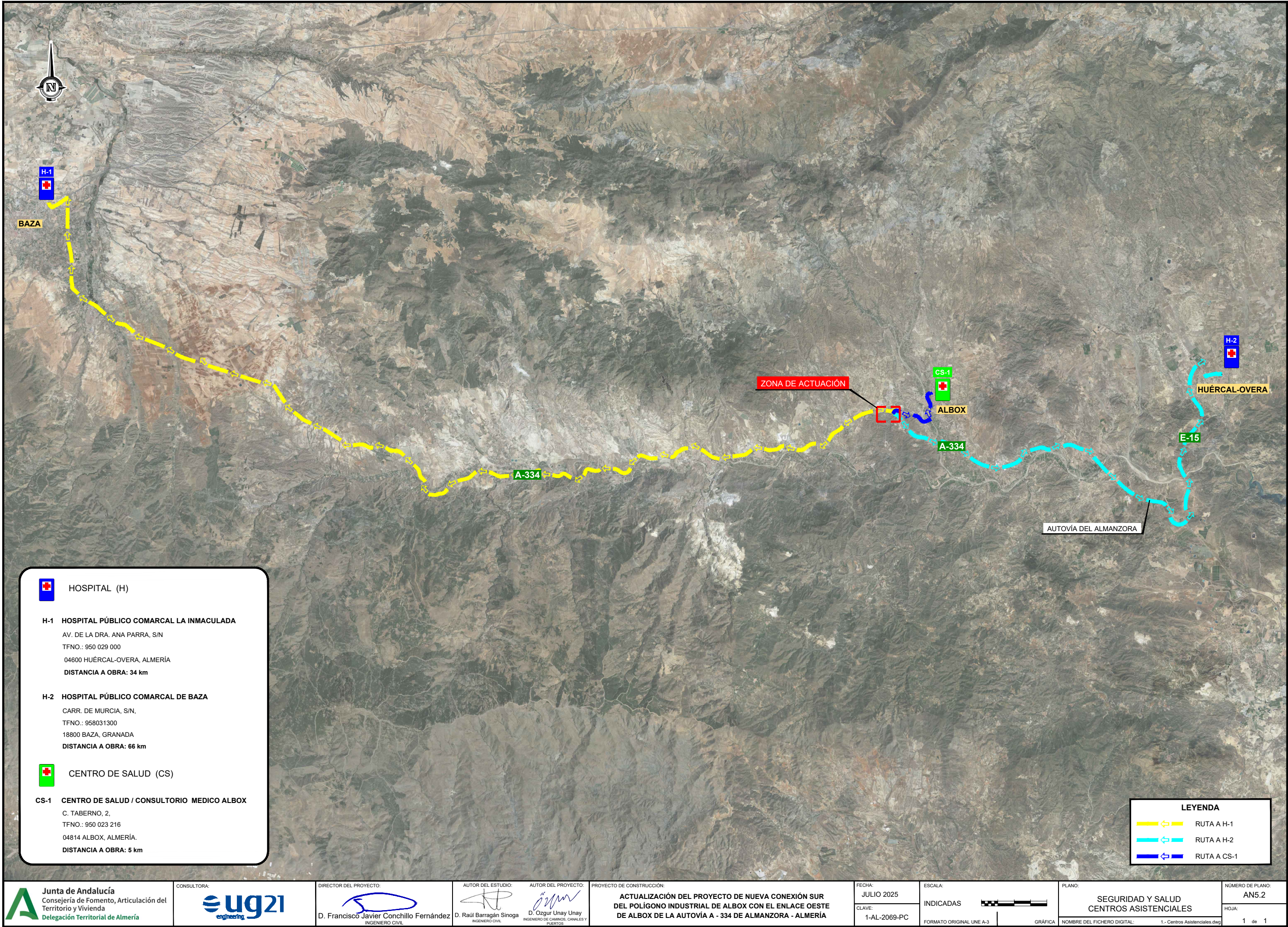
D. Ozgur Unay Unay

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 15584

Sevilla, Julio de 2025

2. PLANOS.





HOSPITAL (H)

H-1 HOSPITAL PÚBLICO COMARCAL LA INMACULADA

AV. DE LA DRA. ANA PARRA, S/N
TFNO.: 950 029 000
04600 HUÉRCAL-OVERA, ALMERÍA
DISTANCIA A OBRA: 34 km

H-2 HOSPITAL PÚBLICO COMARCAL DE BAZA

CARR. DE MURCIA, S/N,
TFNO.: 958031300
18800 BAZA, GRANADA
DISTANCIA A OBRA: 66 km



CENTRO DE SALUD (CS)

CS-1 CENTRO DE SALUD / CONSULTORIO MEDICO ALBOX

C. TABERNO, 2,
TFNO.: 950 023 216
04814 ALBOX, ALMERÍA.
DISTANCIA A OBRA: 5 km

LEYENDA

- RUTA A H-1
- RUTA A H-2
- RUTA A CS-1

SEÑALIZACION

SEÑALES DE PELIGRO (Dimensión mínima lado 900mm.)



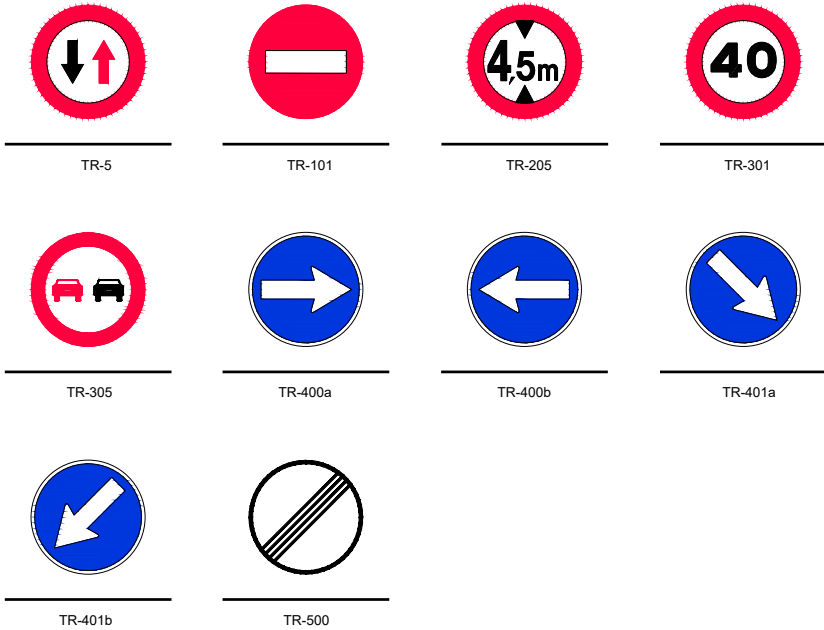
SEÑALES INDICADORAS (Dimensión mínima 400mm.)



SEÑALES DE PROHIBICION (Dimensión mínima 400mm.)



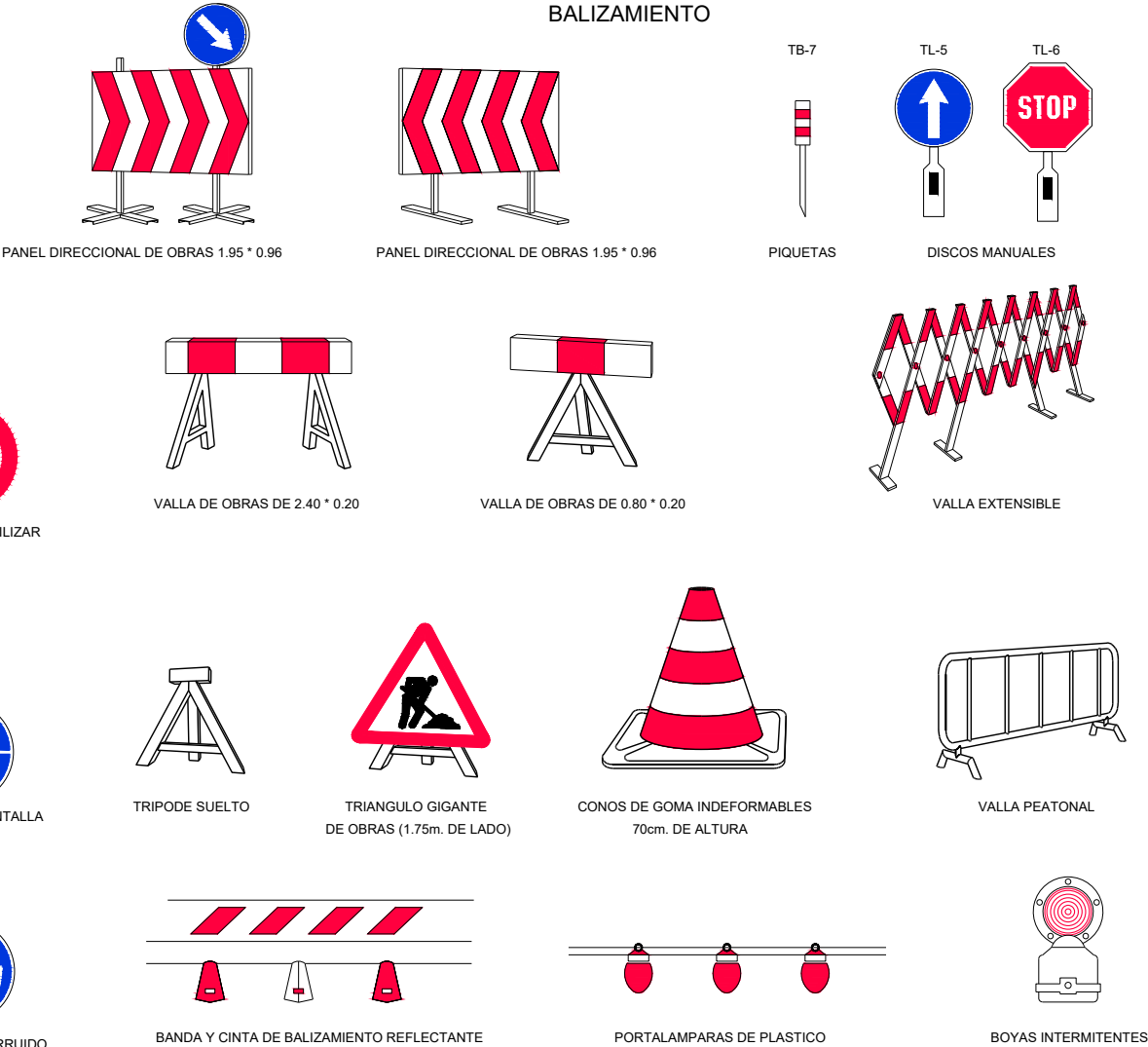
SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO
SEÑALES DE OBLIGACION
Tamaño reducido: diámetro mínimo 105mm.
Tamaño normal: diámetro mínimo 300mm.



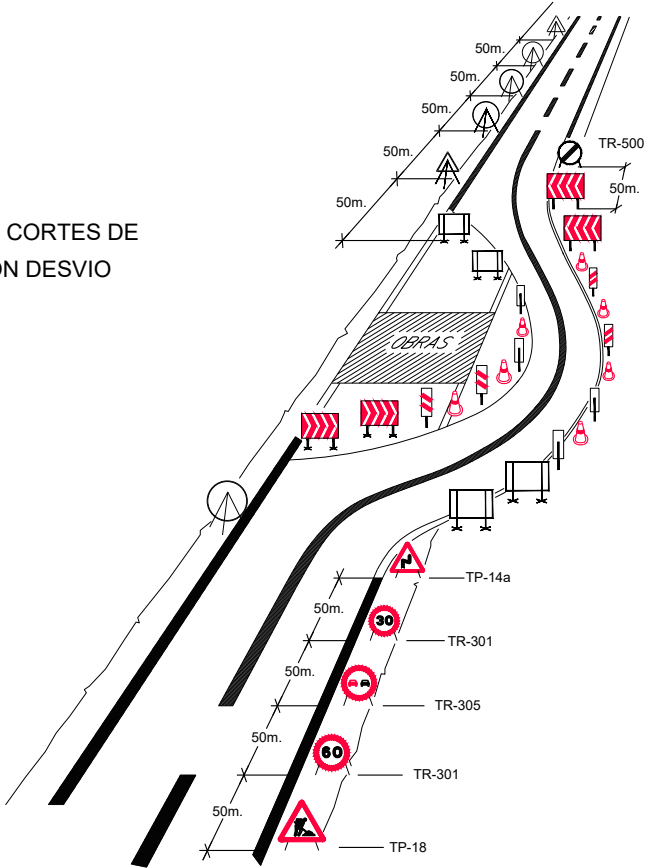
SEÑALES DE PRECAUCION (NORMALES Y REFLECTANTES)
TAMAÑO REDUCIDO MIN. 105mm. DE LADO
TAMAÑO NORMAL MIN. 420mm. DE LADO



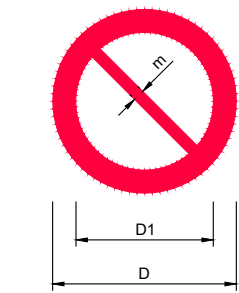
BALIZAMIENTO



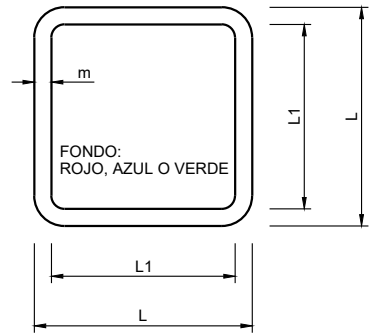
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



SEÑALES DE PROHIBICION

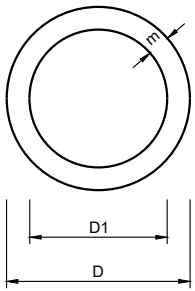


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5



SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION

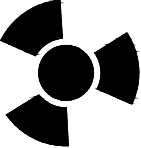
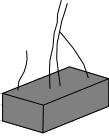
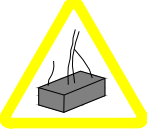


SEÑALES DE SEGURIDAD					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

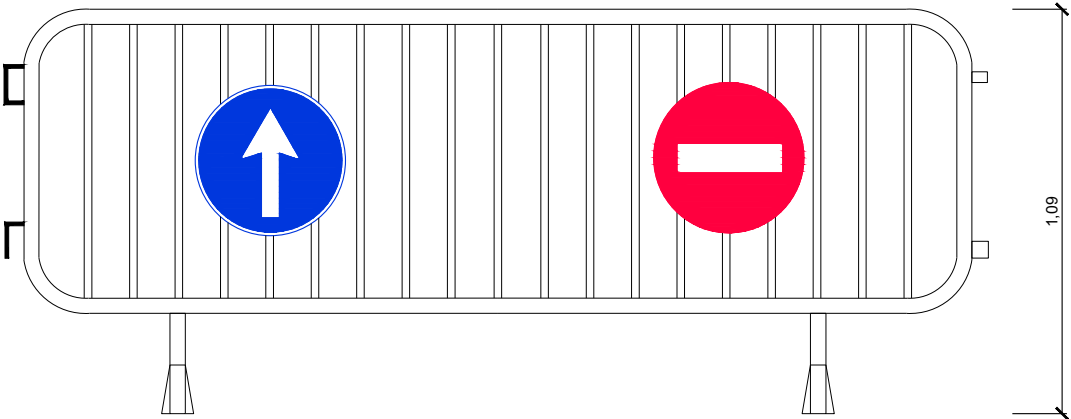
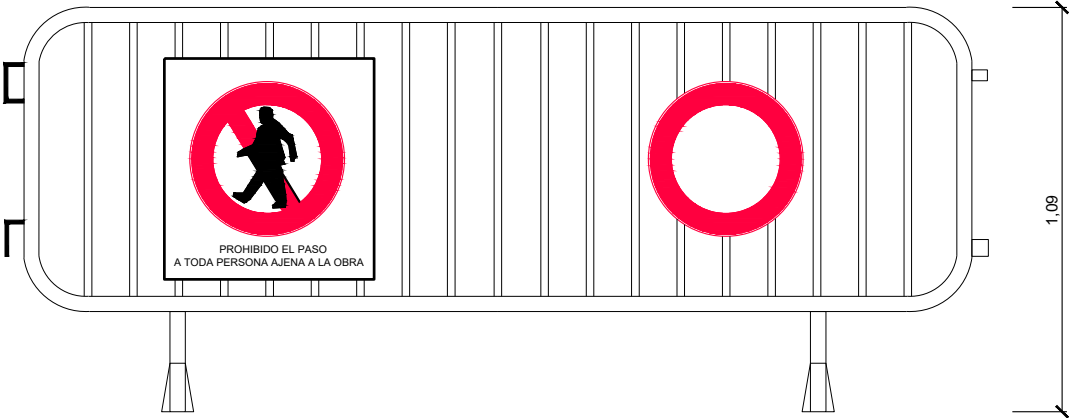
SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA



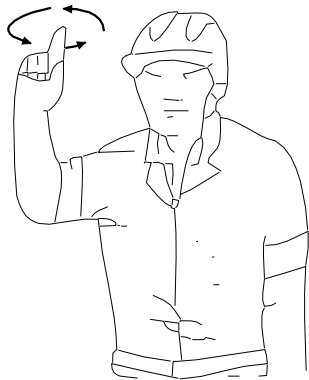
VALLA DE CIERRE
COMO AUXILIAR DE SEÑALIZACION

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

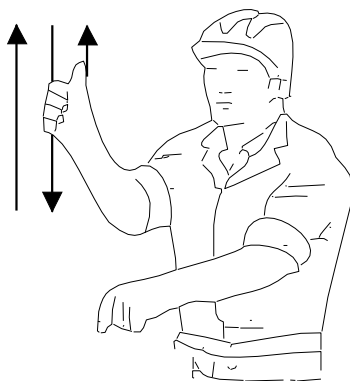
1 Levantar la carga



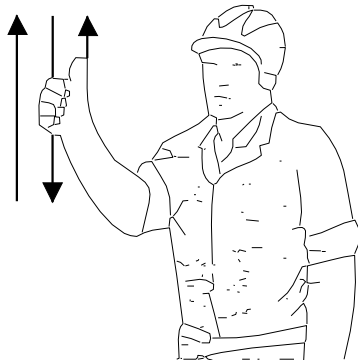
3 Levantar la carga lentamente



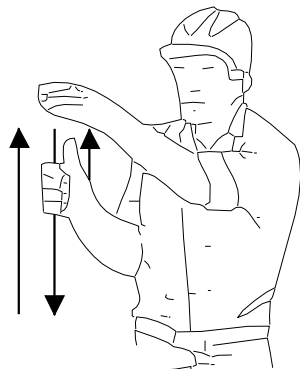
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



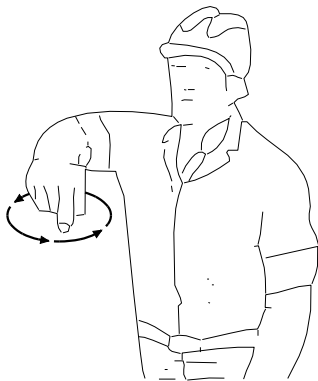
2 Levantar el aguilón o pluma



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



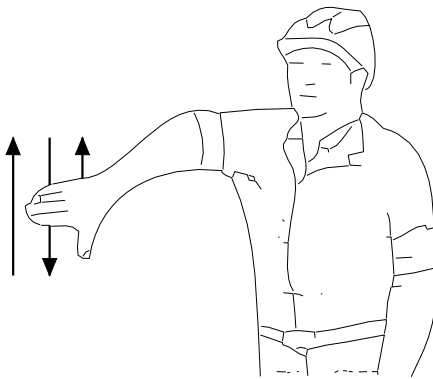
6 Bajar la carga



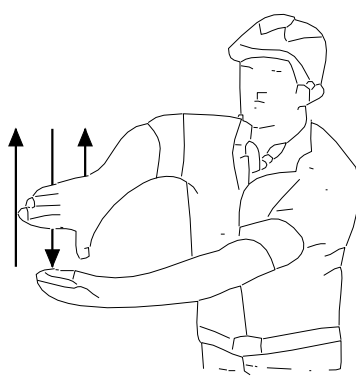
7 Bajar la carga lentamente



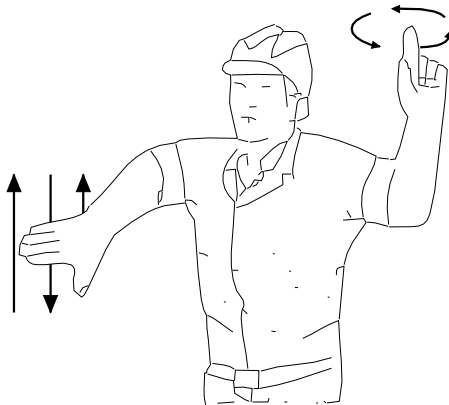
8 Bajar el aguilón o pluma



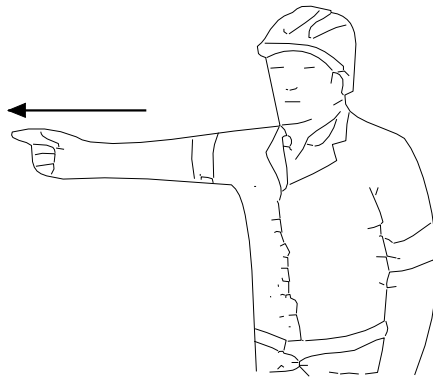
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



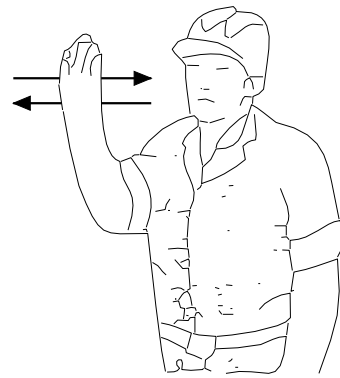
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



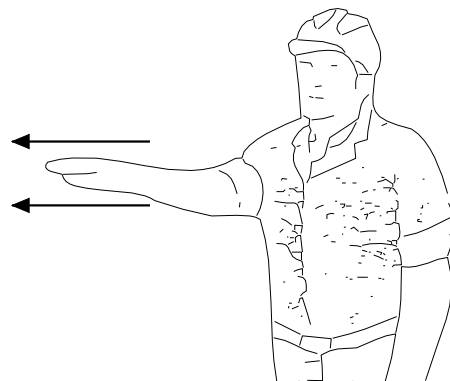
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



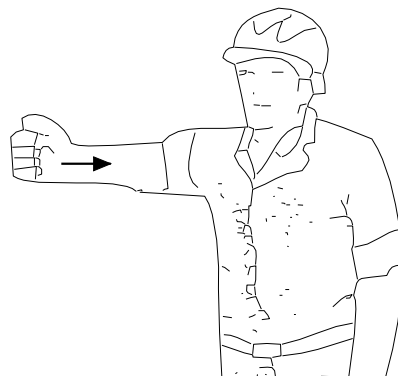
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



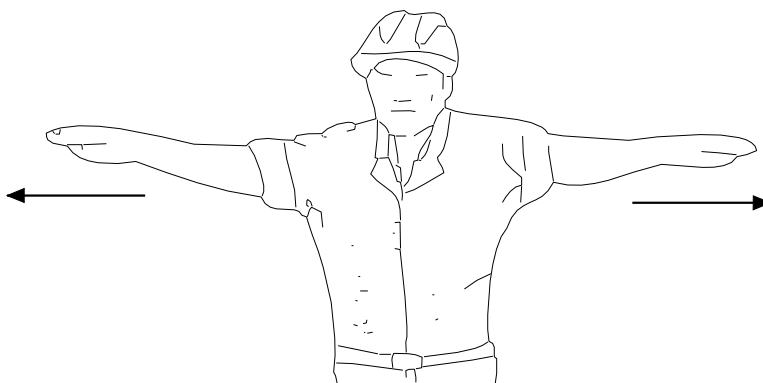
13 Sacar pluma



14 Meter pluma

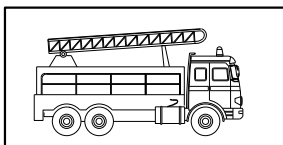


15 Parar

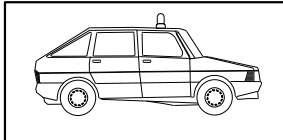


TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

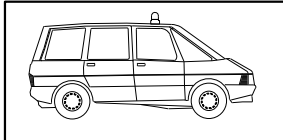
DIRECCION DE LA OBRA



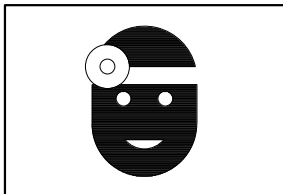
BOMBEROS



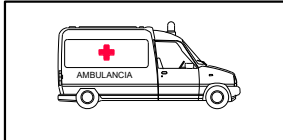
POLICIA
NACIONAL



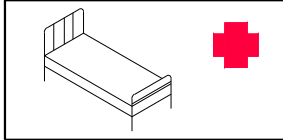
GUARDIA
CIVIL



SERVICIO MEDICO
Dr. _____
MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____



AMBULANCIAS

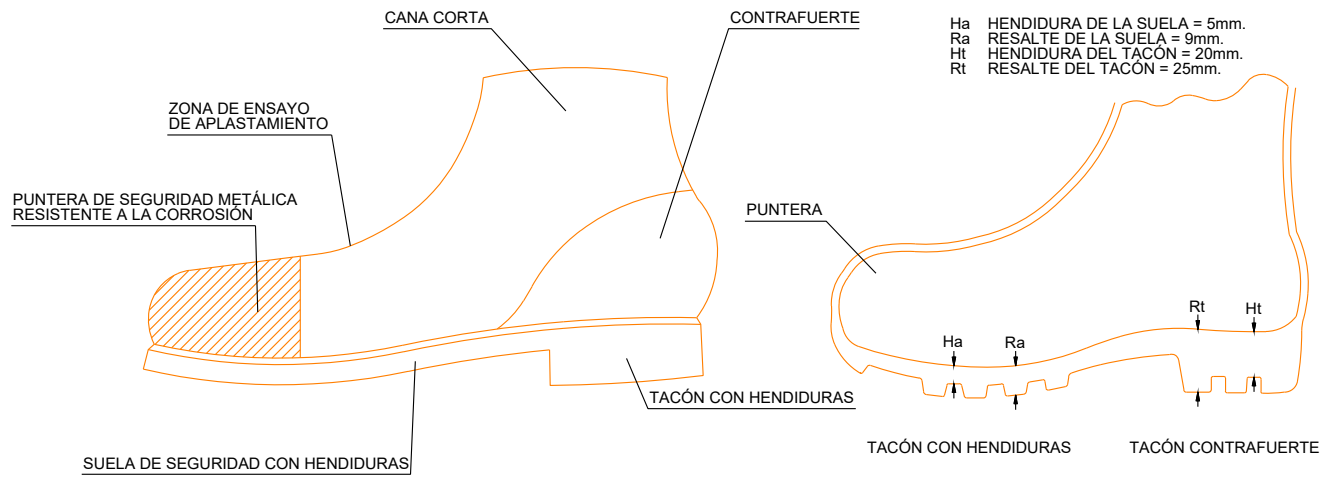


HOSPITALES



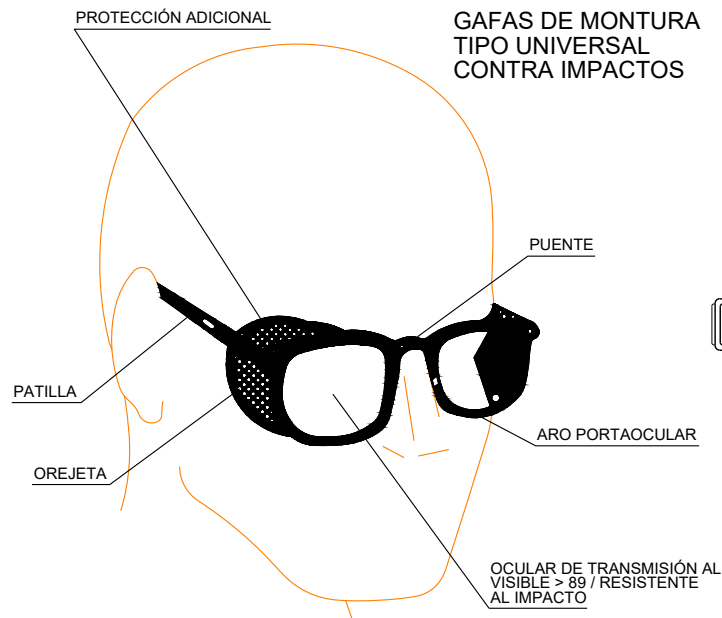
OBLIGATORIO
EL USO
DEL CASCO

PROHIBIDO EL
PASO A TODA
PERSONA AJENA
A ESTA OBRA



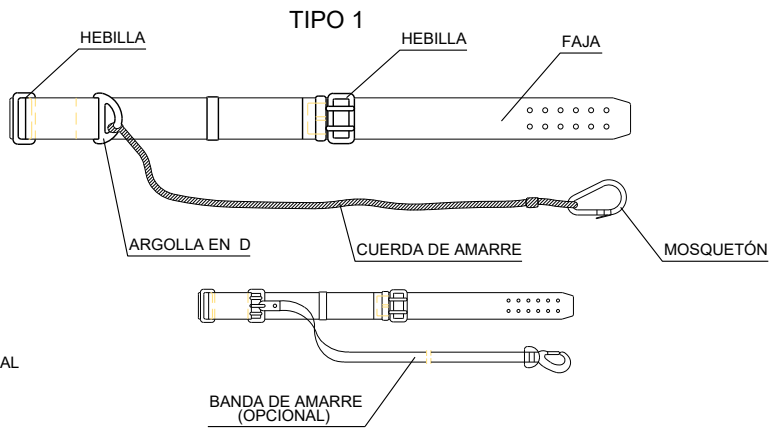
BOTA DE SEGURIDAD

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

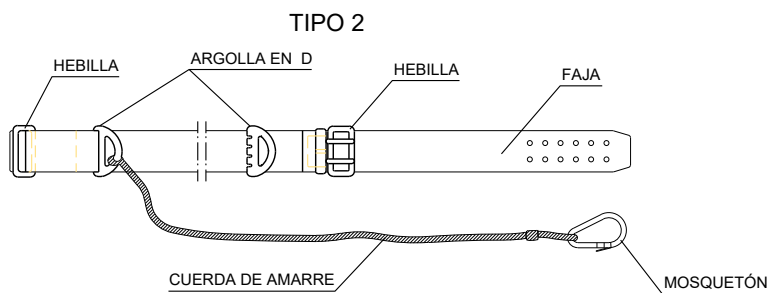


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

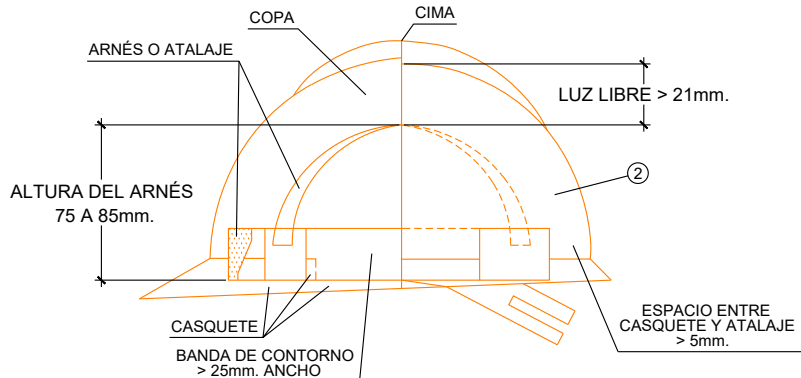
CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN



TIPO 1

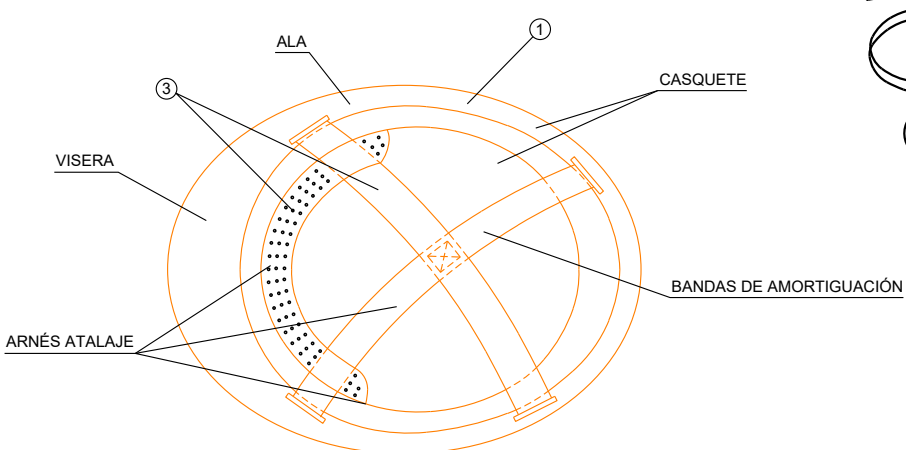
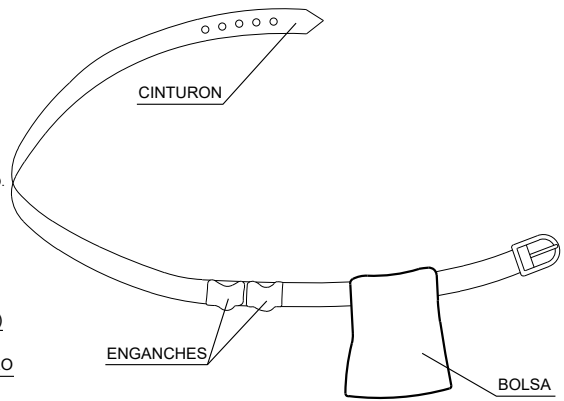


TIPO 2



PORTAHERRAMIENTAS

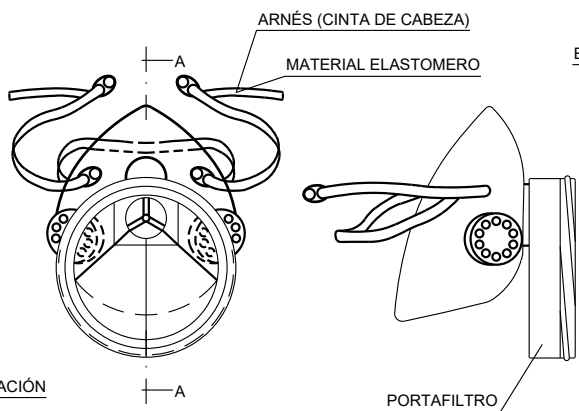
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE.
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS.
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO.



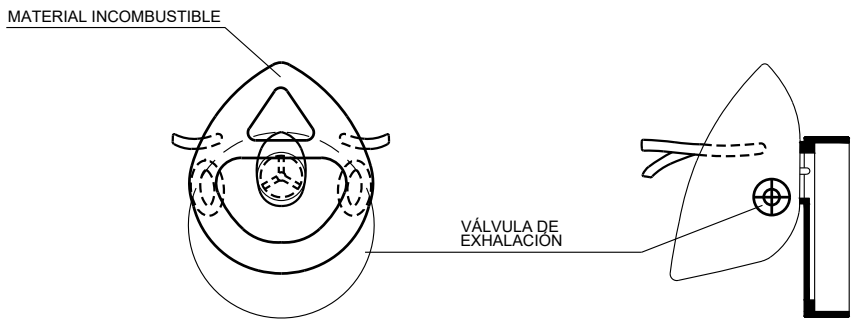
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V.
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

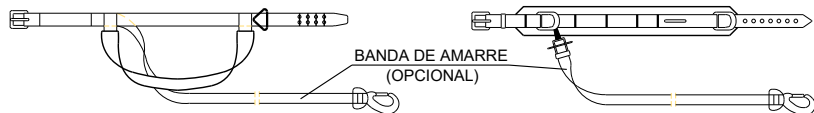


VALVULA DE INHALACIÓN

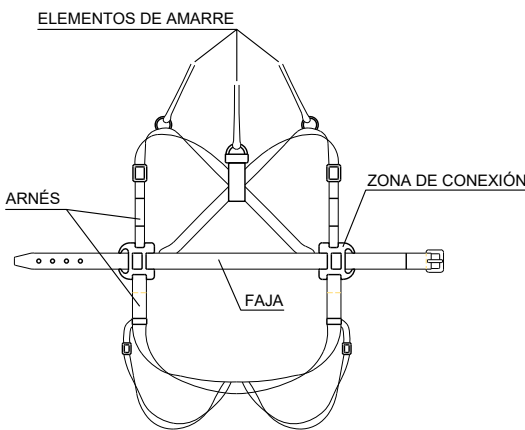


SECCIÓN A-A

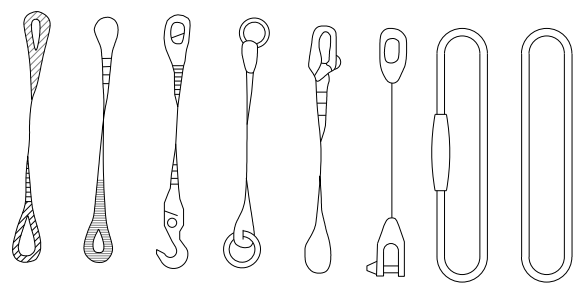
MASCARILLA ANTIPOLVO



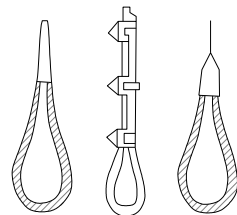
DEPÓSITO ANTICAÍDA ARNÉS DE SEGURIDAD



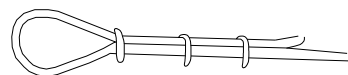
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



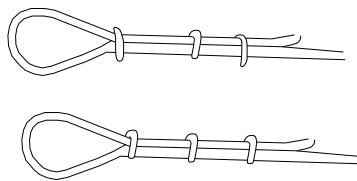
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



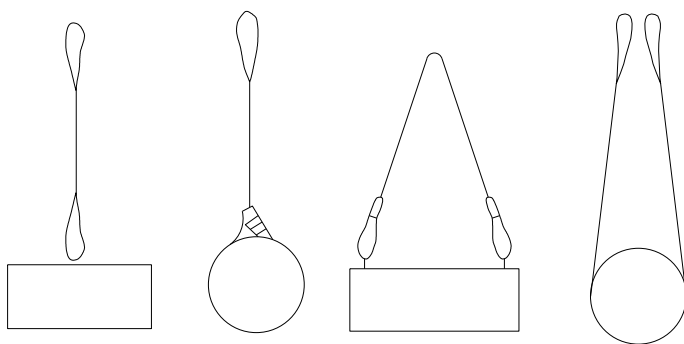
FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

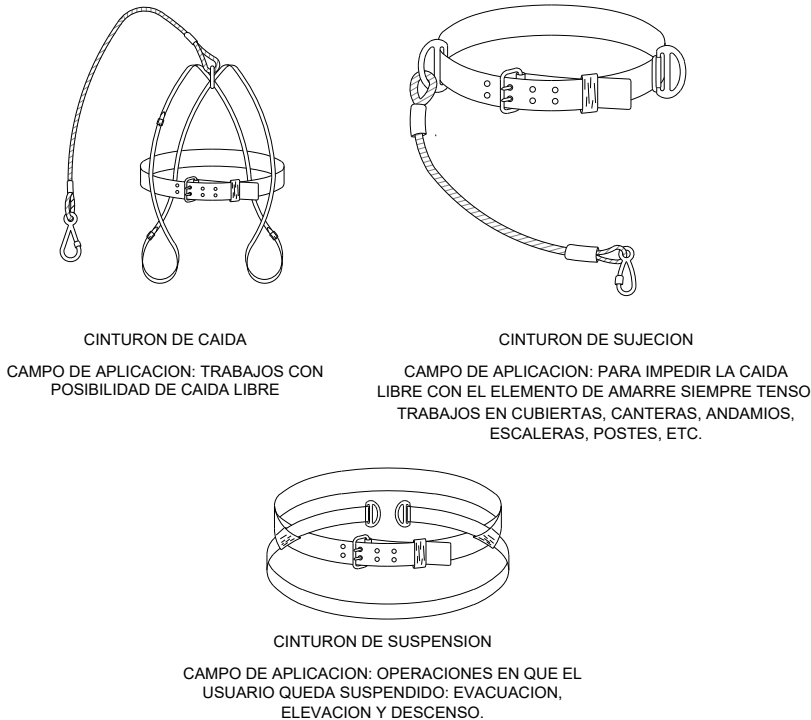
DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

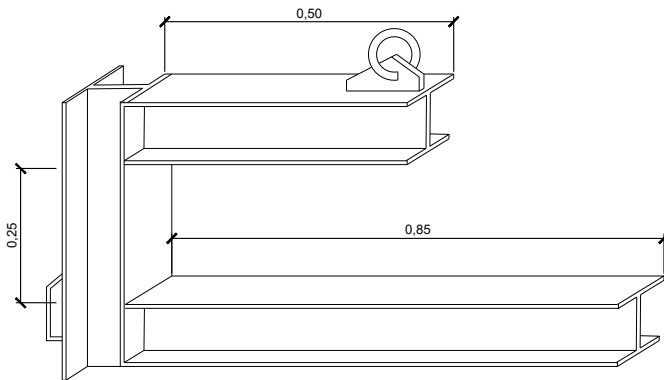


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

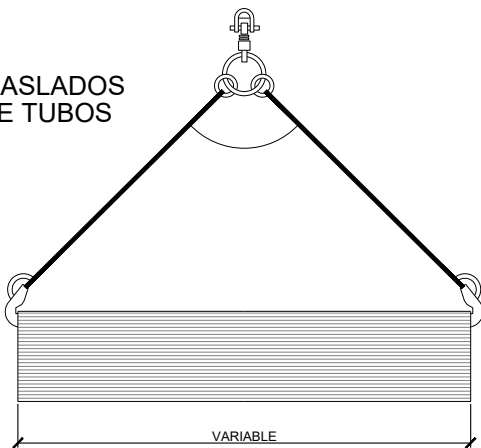
CINTURONES DE SEGURIDAD



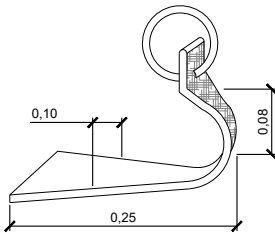
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES



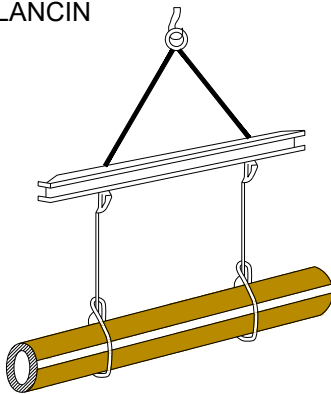
TRASLADOS DE TUBOS



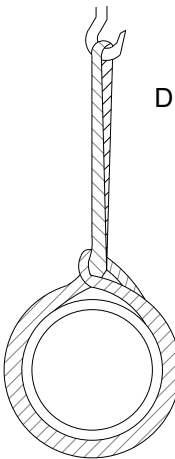
GANCHO



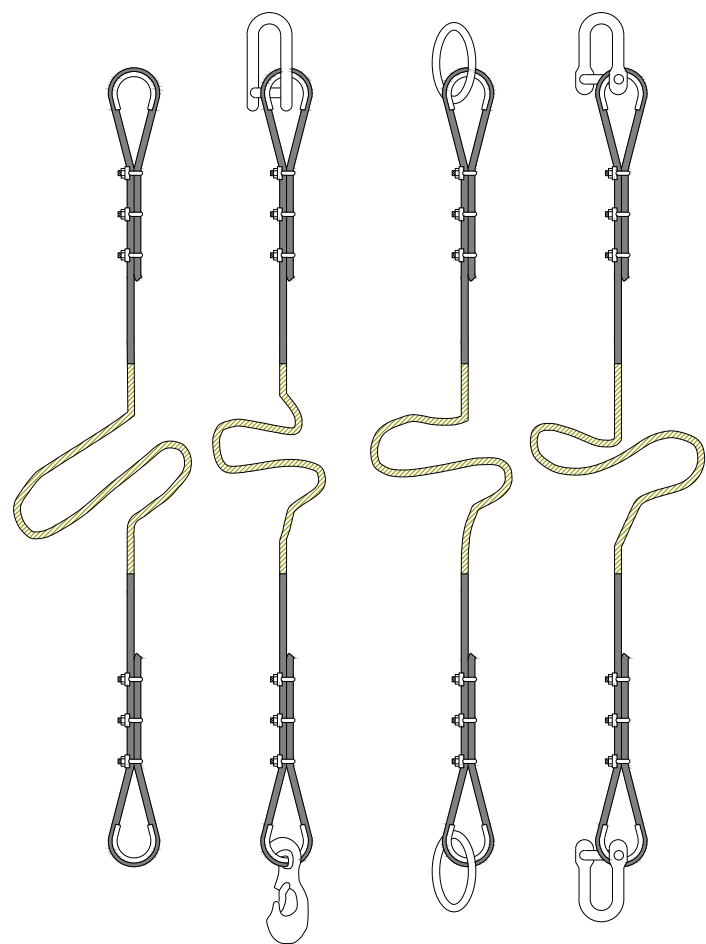
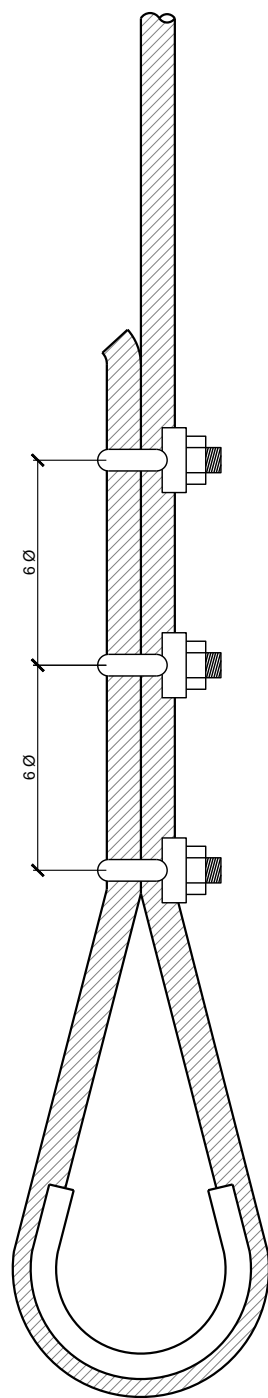
COLOCACION CON BALANCIN



DETALLE DE AMARRE

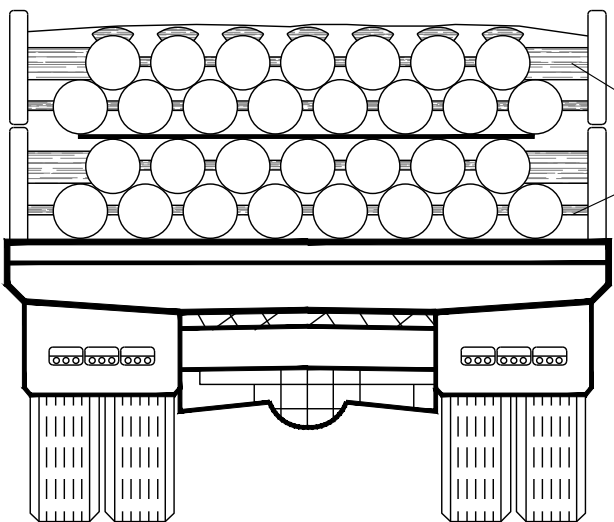


ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

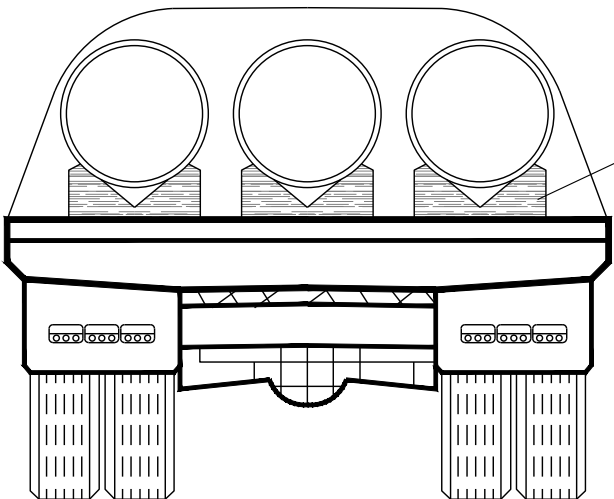


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 Ø S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 apr. a 6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4 apr. a 6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5 apr. a 6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6 apr. a 6 DIAMETROS
- CABLES DE ACERO - LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS PRO CASQUILLOS SOLDADOS	

FORMACION DE ESLINGAS

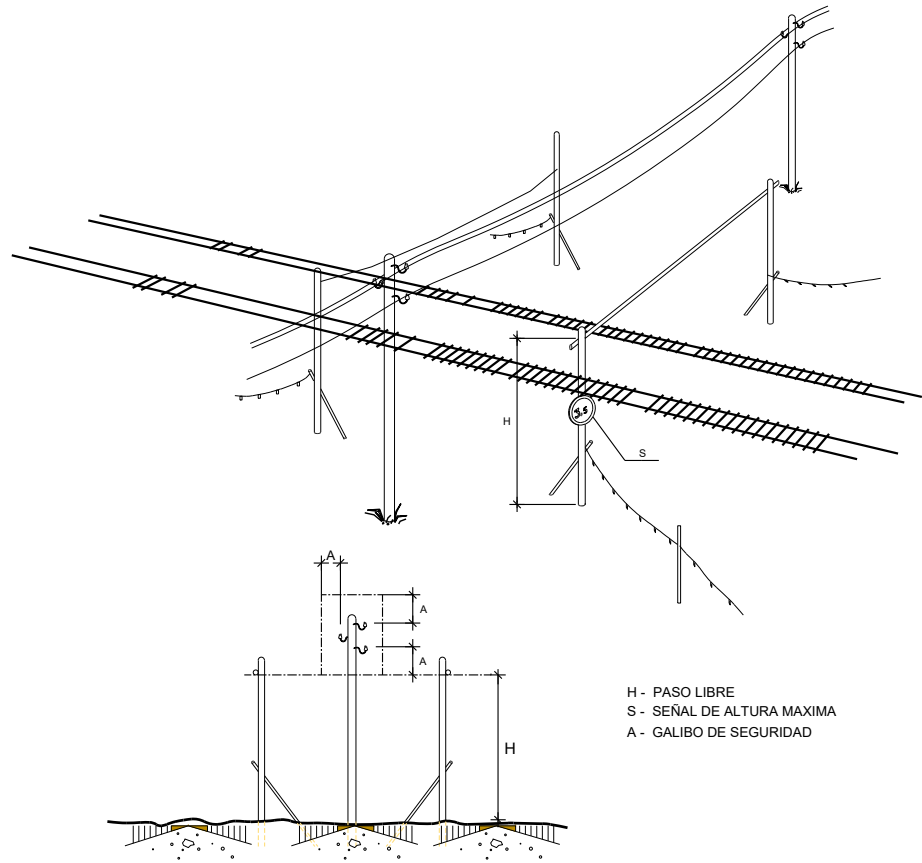


CALZOS LATERALES



CALZOS

TRANSPORTE DE TUBERIAS

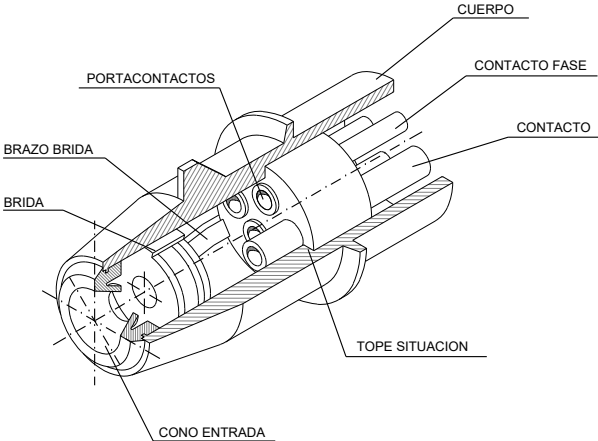


H - PASO LIBRE
S - SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
A - GALIBO DE SEGURIDAD

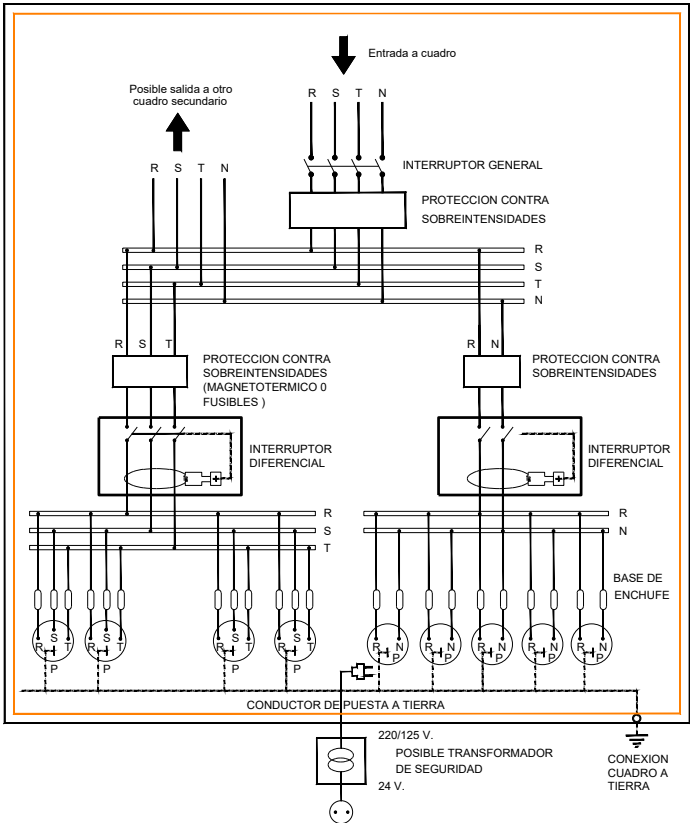
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

16 A.	20/25 V.
	40/50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.
	500 V.
32 A.	750 V.
	20/25 V.
	40/50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.
	500 V.
	750 V.



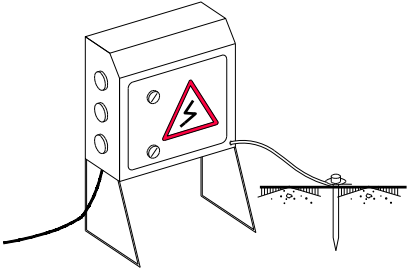
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estar relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA (I_n<300mA.)

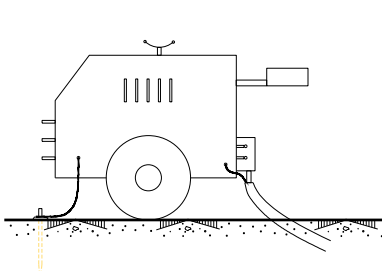
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



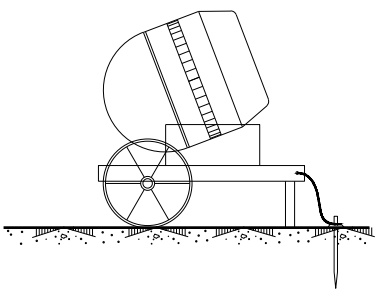
NOTA:
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO



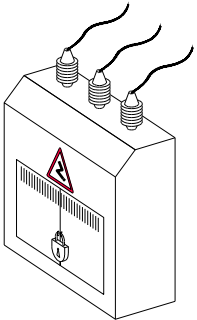
NOTA:
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA

EN MAQUINARIA ELECTRICA

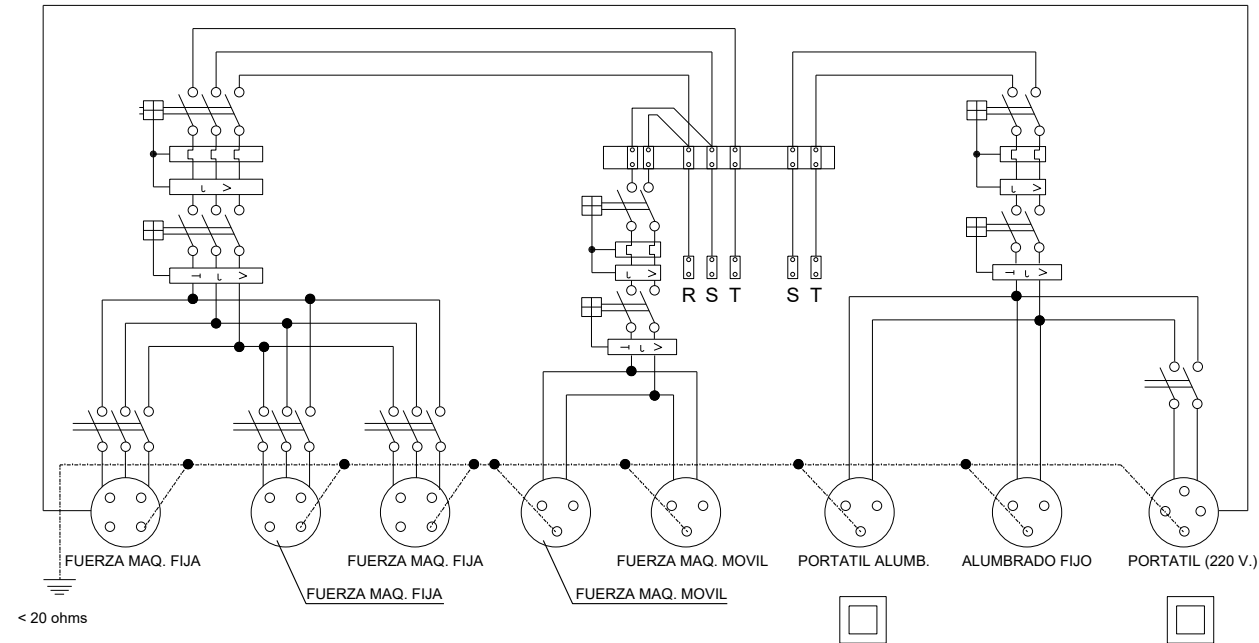


EVITAR ZONAS HUMEDAS

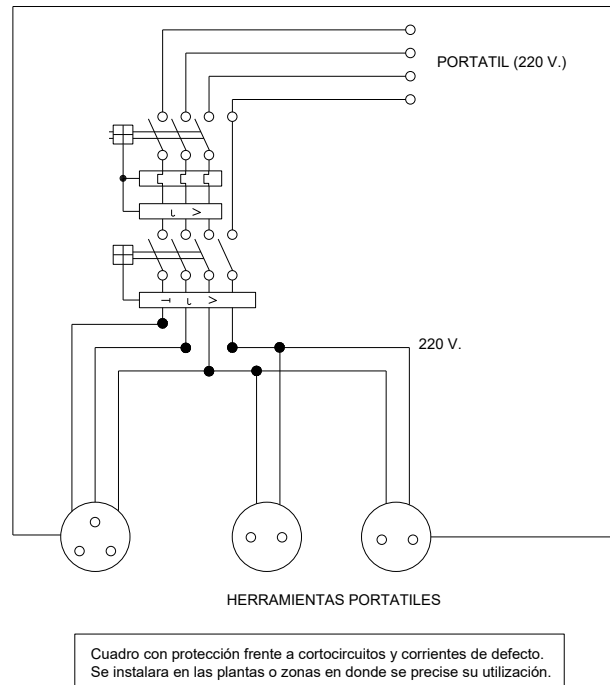
EN CUADRO GENERAL FIJO



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

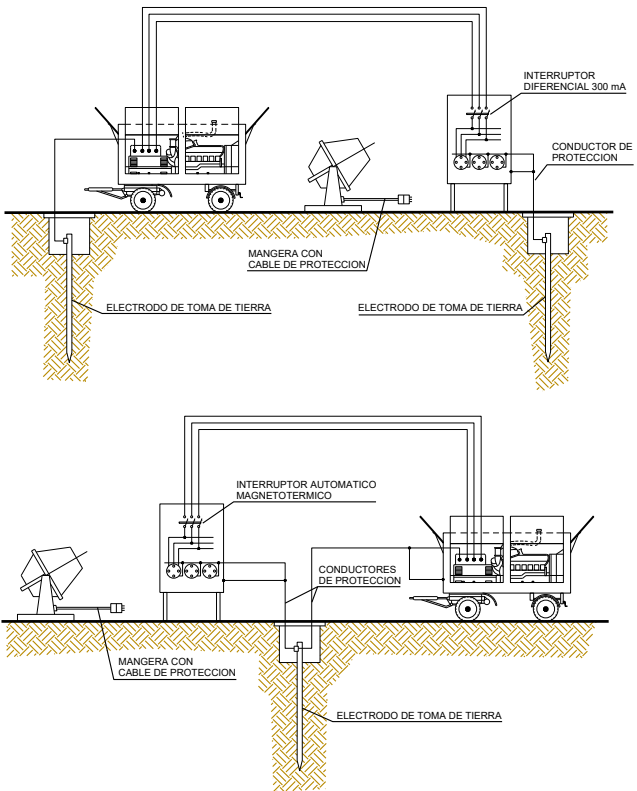


ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL

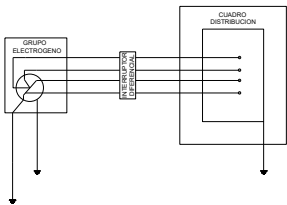


INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

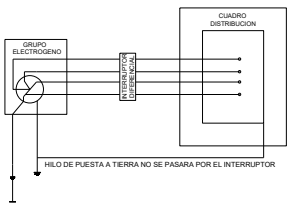
ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA



A) CON CENTRO A TIERRA

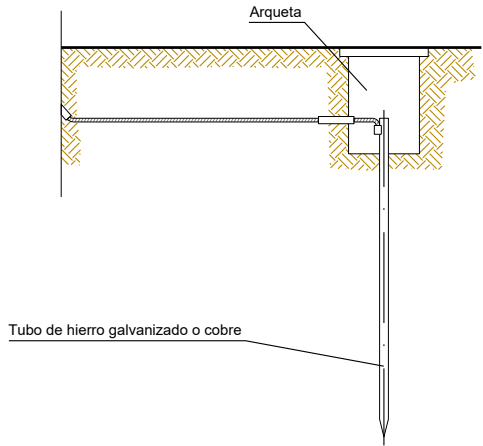


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONECTADO A TIERRA ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE
- LA CARCASA DEL GRUPO

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

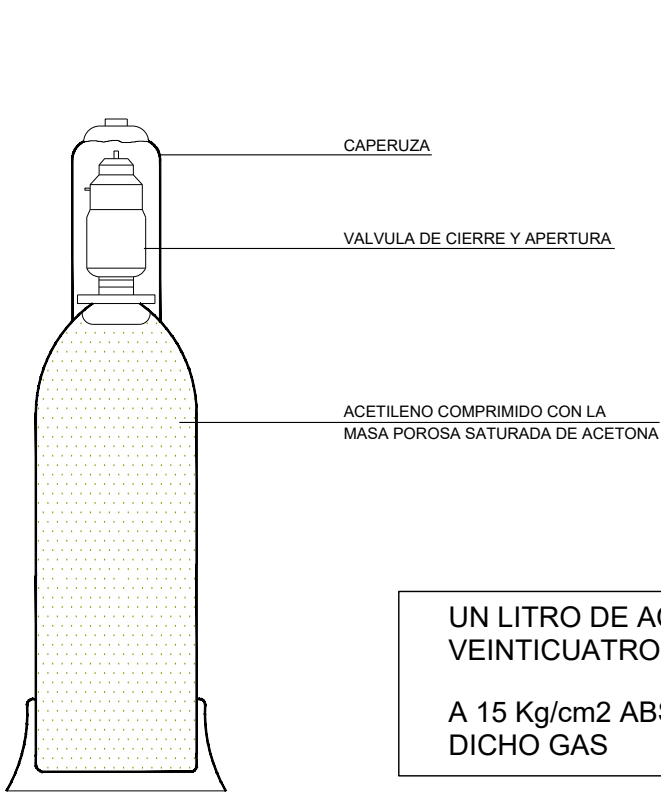


Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro. Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado. Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm². Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde. La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

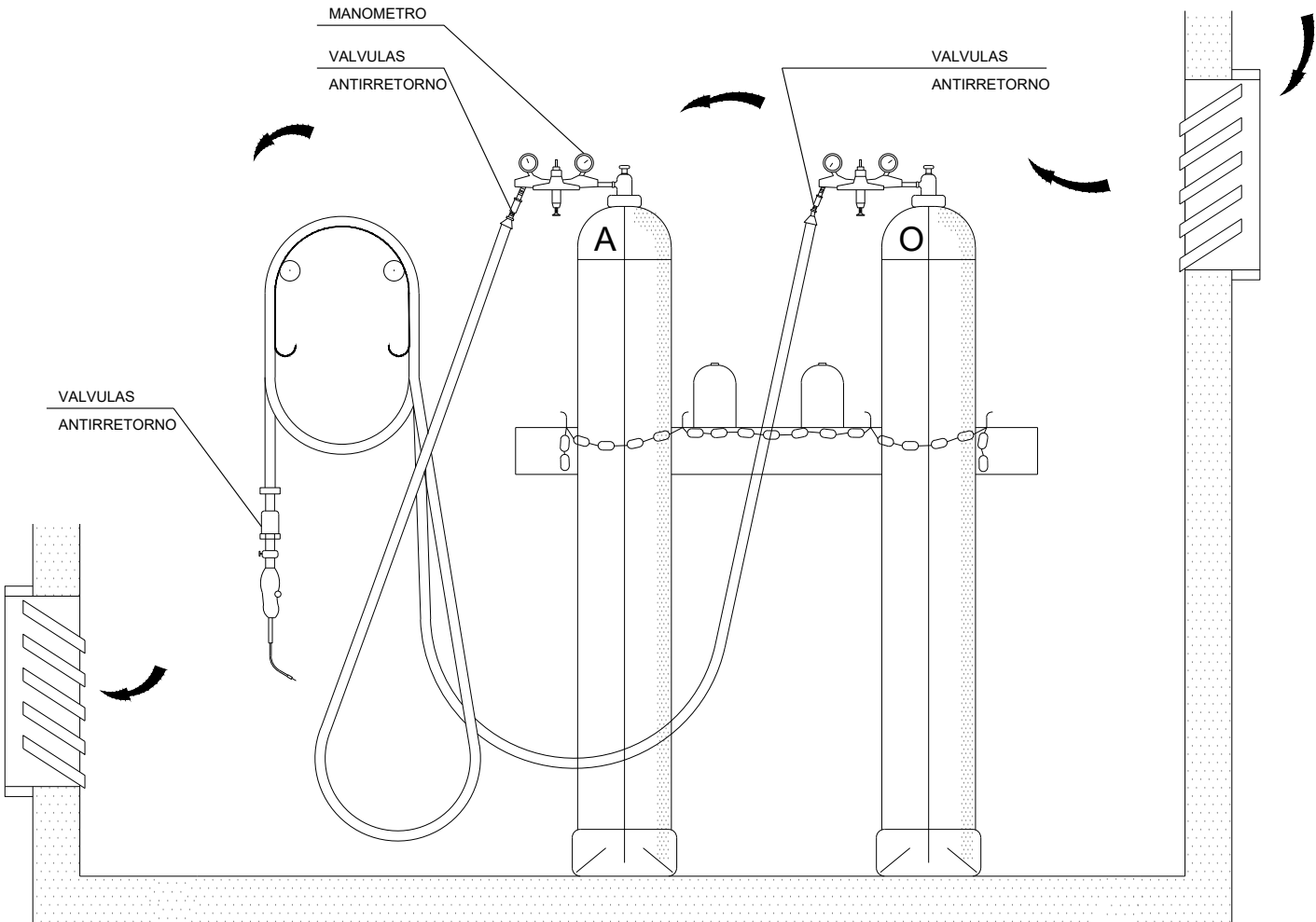
activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos ultimos. Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm².

INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO

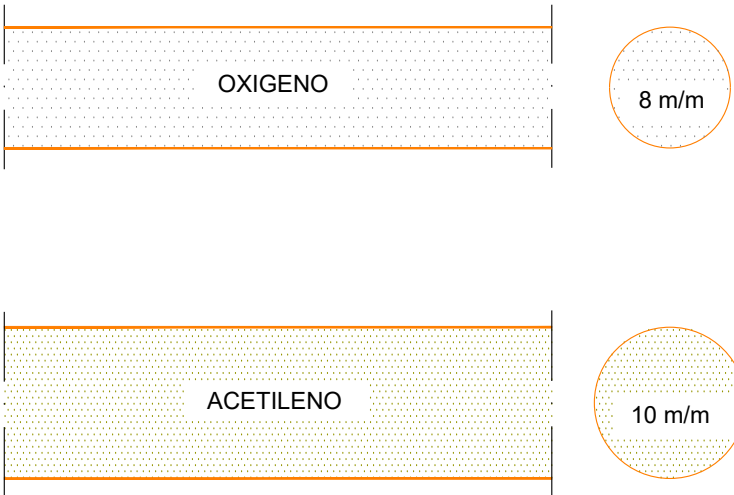


UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO

A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS



MANGUERAS

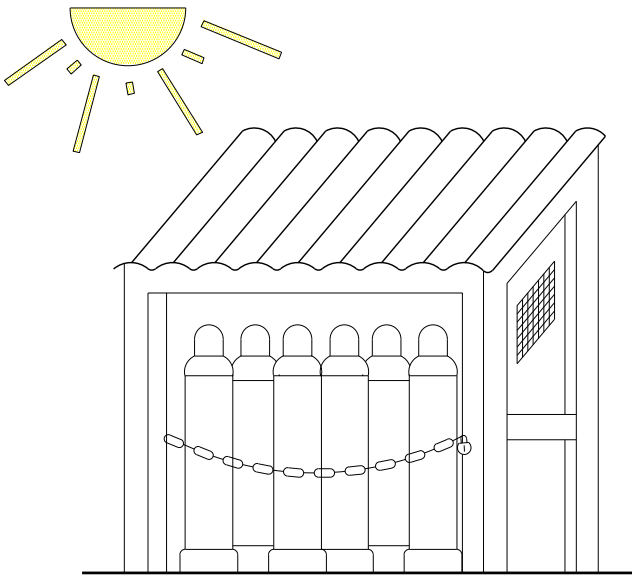


RESISTENCIA A LA PRESION

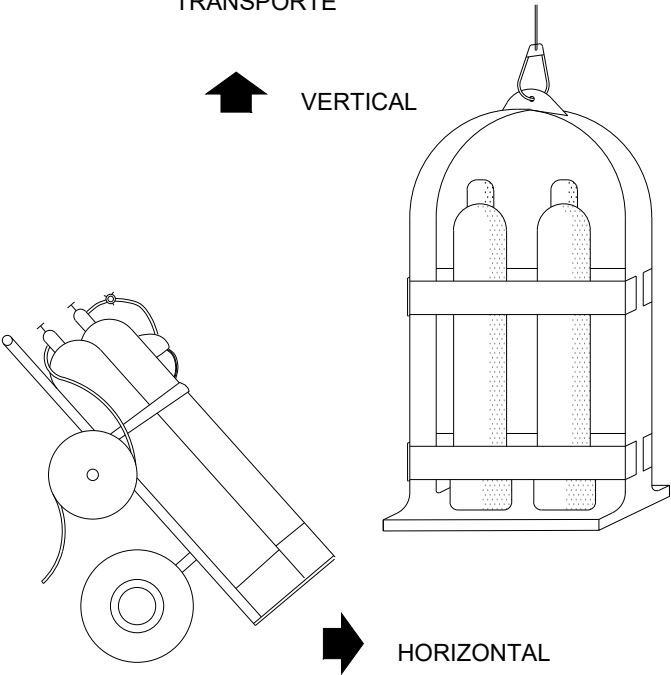
HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2

HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2

ALMACEN

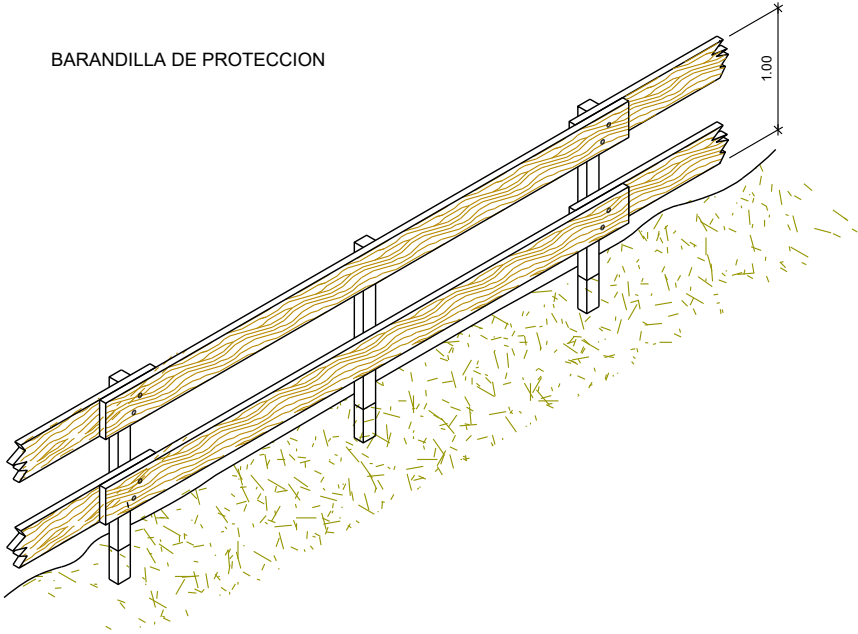


TRANSPORTE

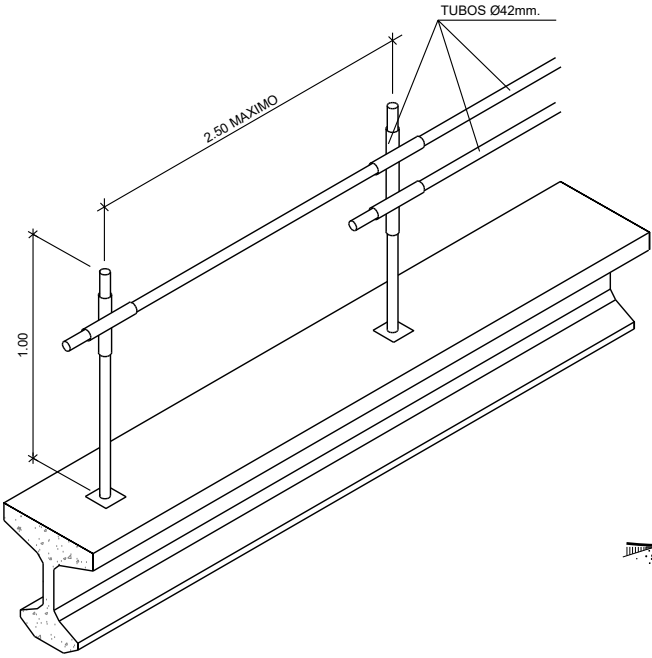


PROTECCIONES COLECTIVAS

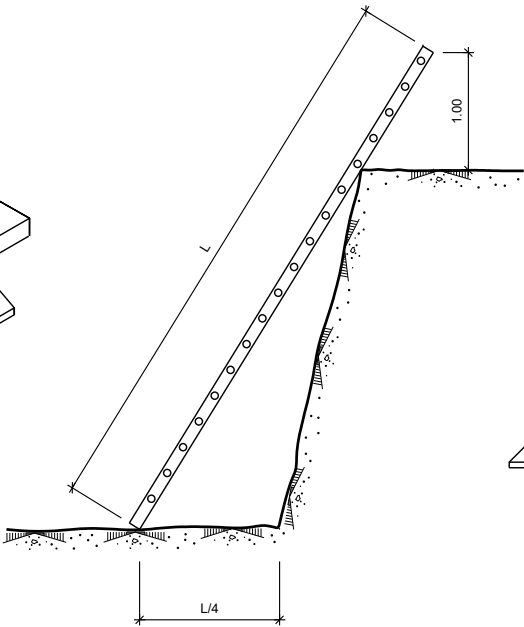
BARANDILLA DE PROTECCION



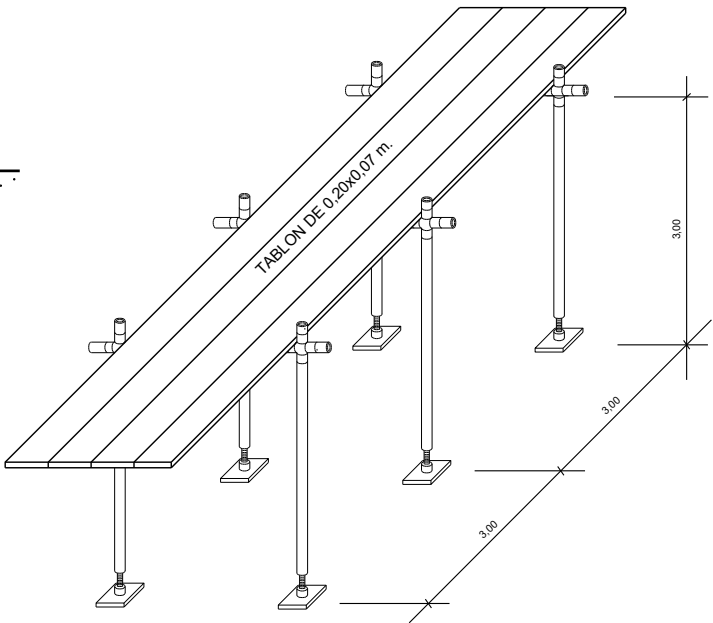
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



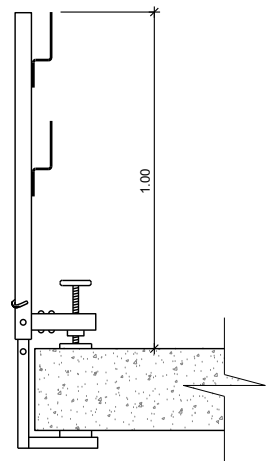
ESCALERAS DE MANO



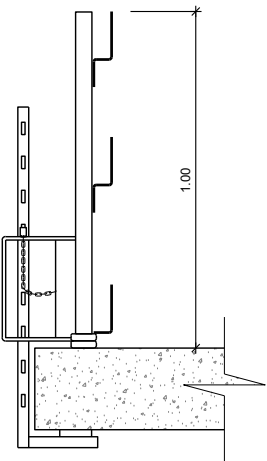
PASILLO DE SEGURIDAD



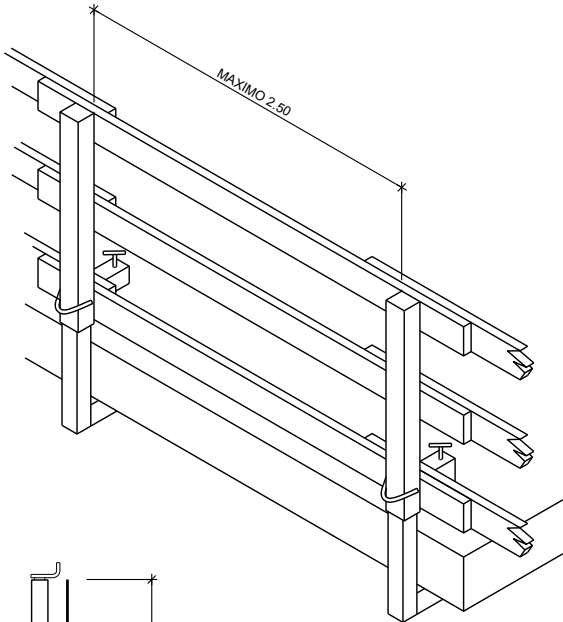
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TIPO-1

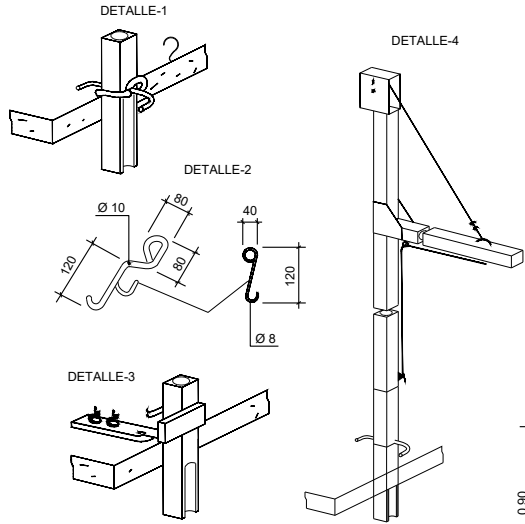
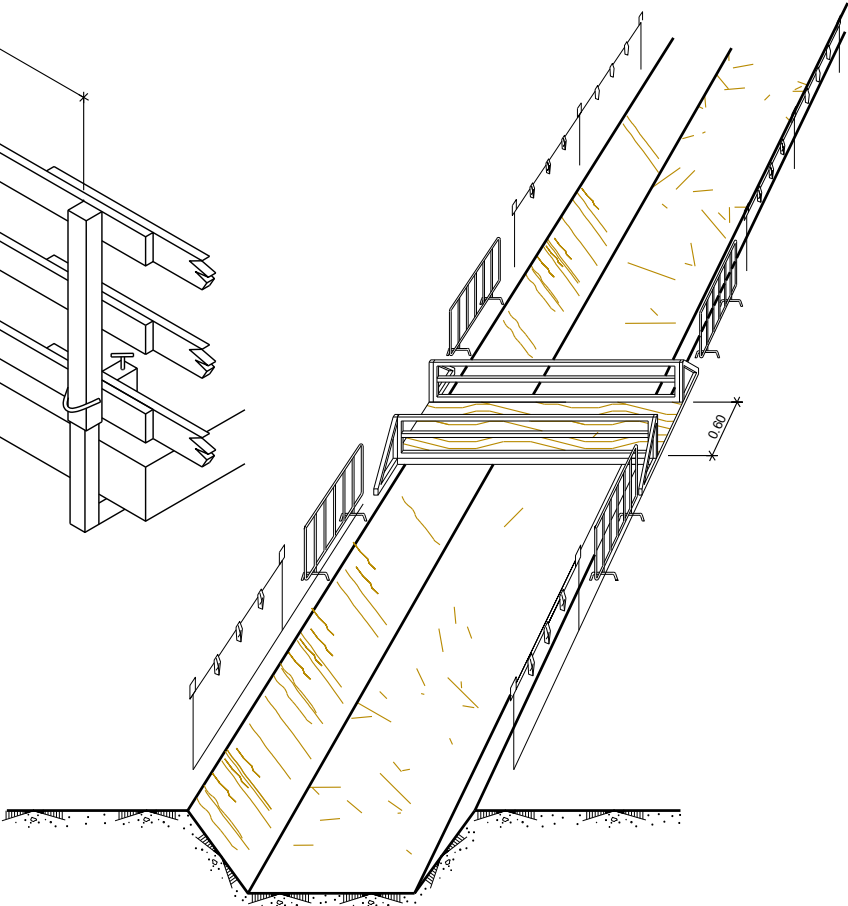


TIPO-2

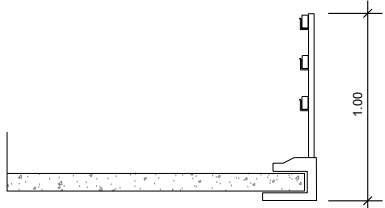


TIPO-3

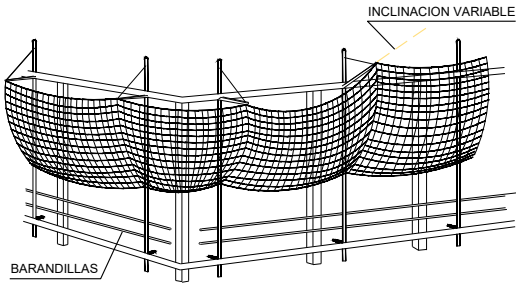
PASO EN ZANJAS



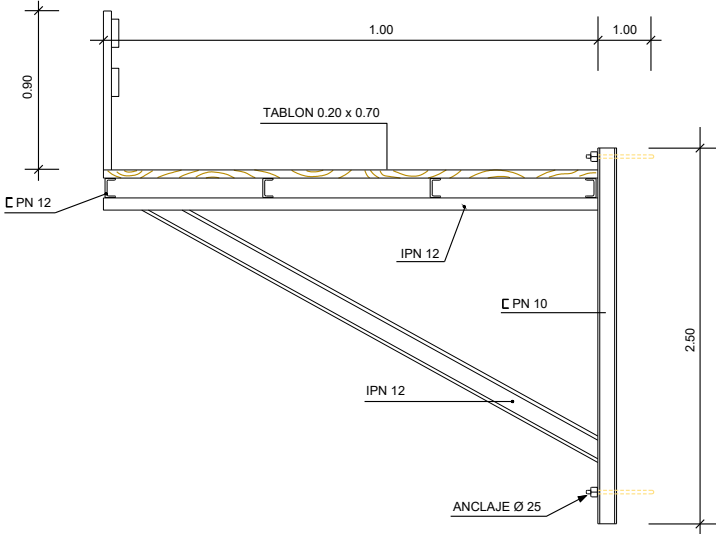
BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS



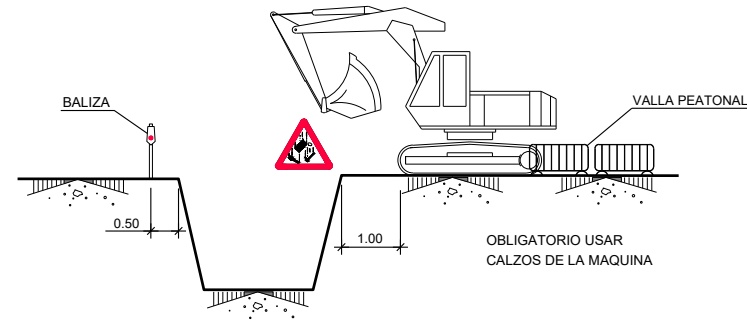
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



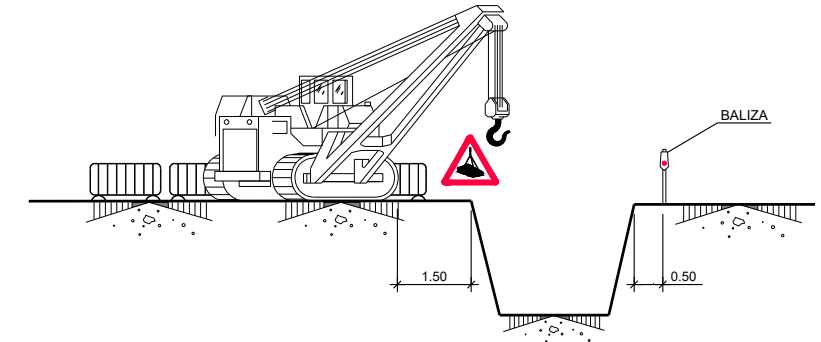
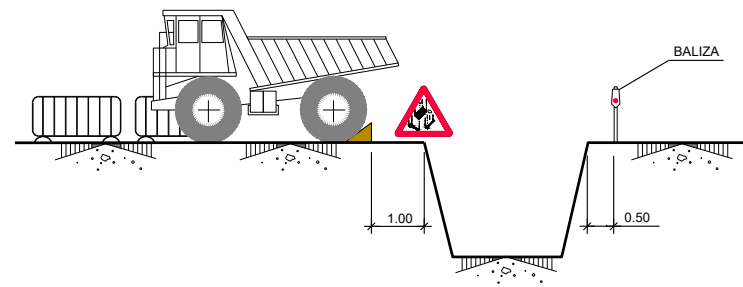
PLATAFORMA DE TRABAJO



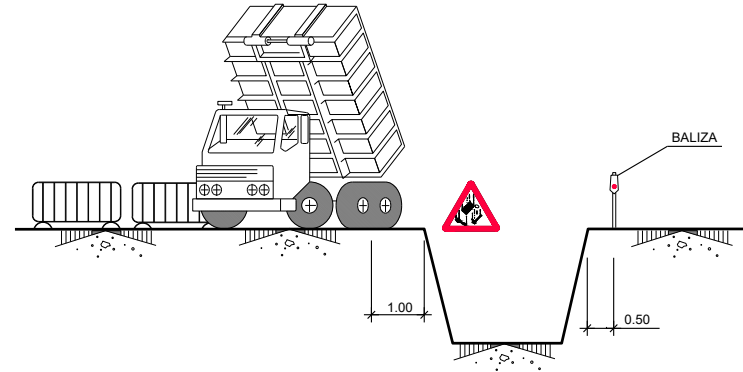
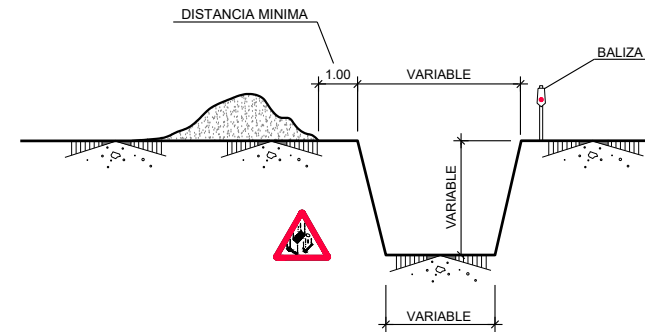
EXCAVACION



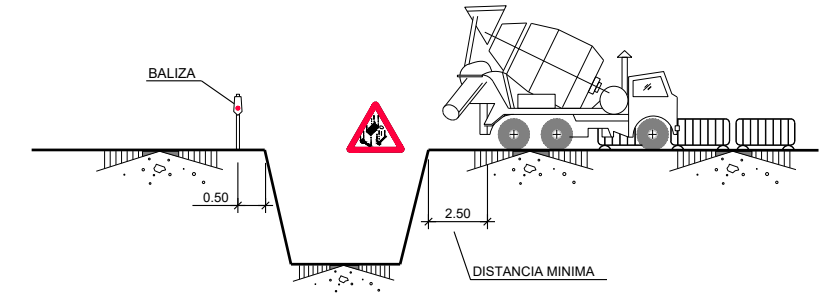
CARGA Y DESCARGA



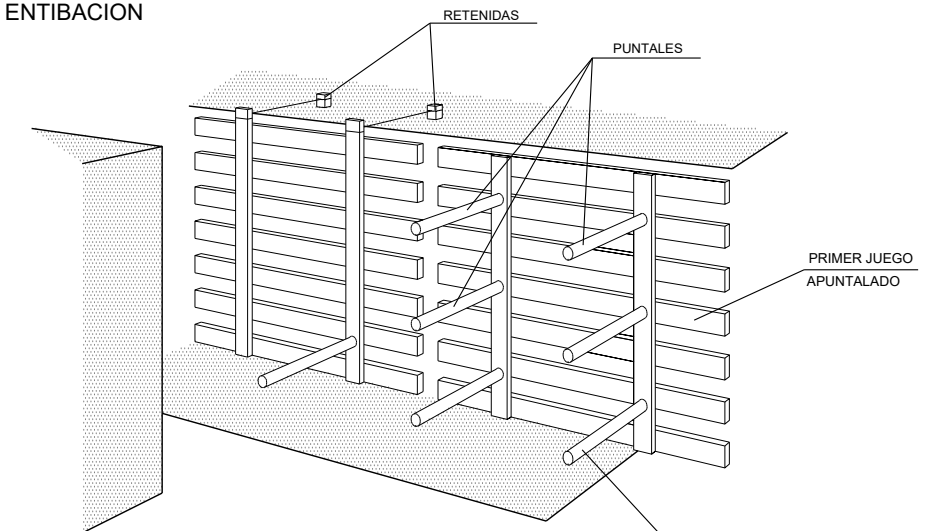
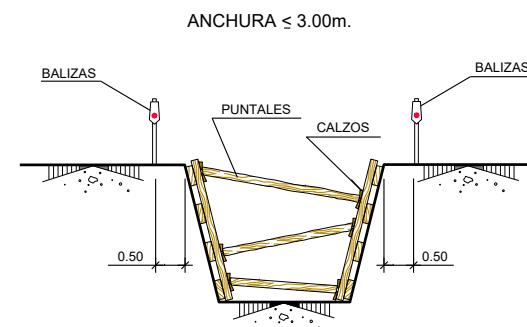
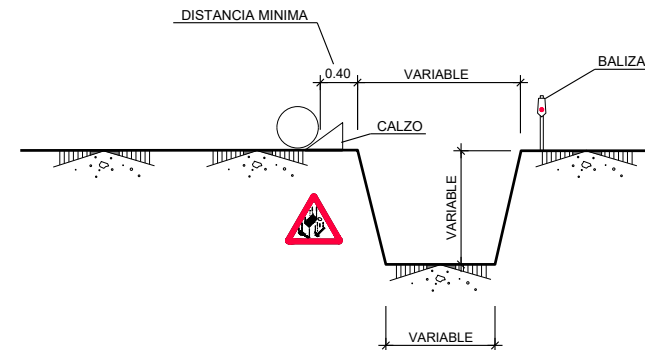
ACOPIOS



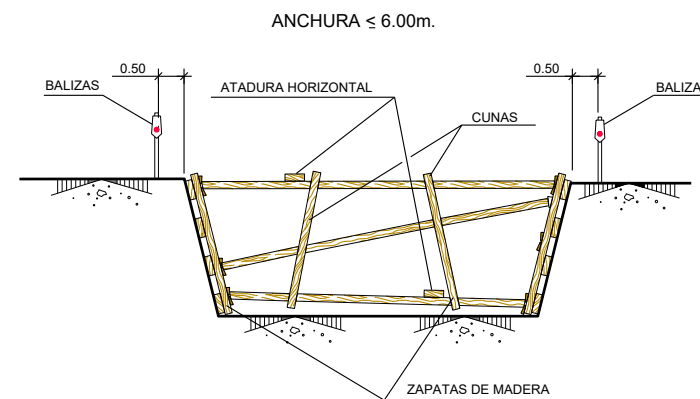
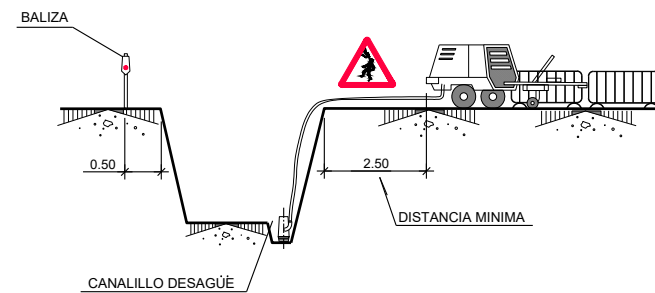
ELEMENTOS VIBRATORIOS



POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



AGOTAMIENTOS



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

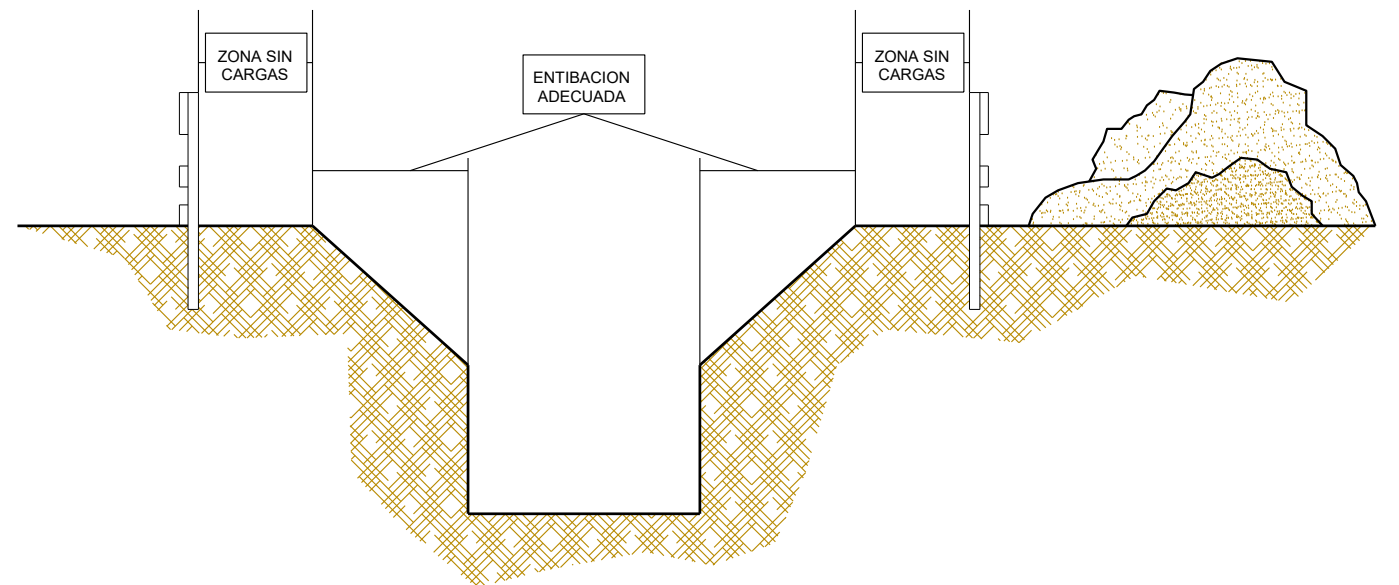
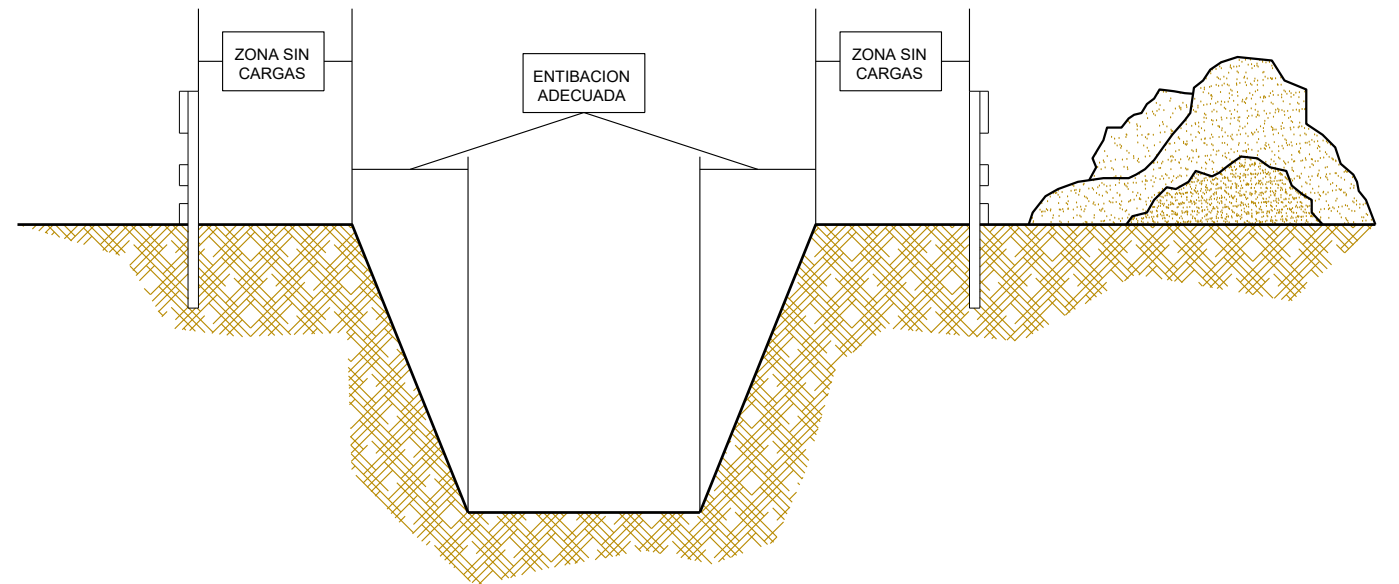
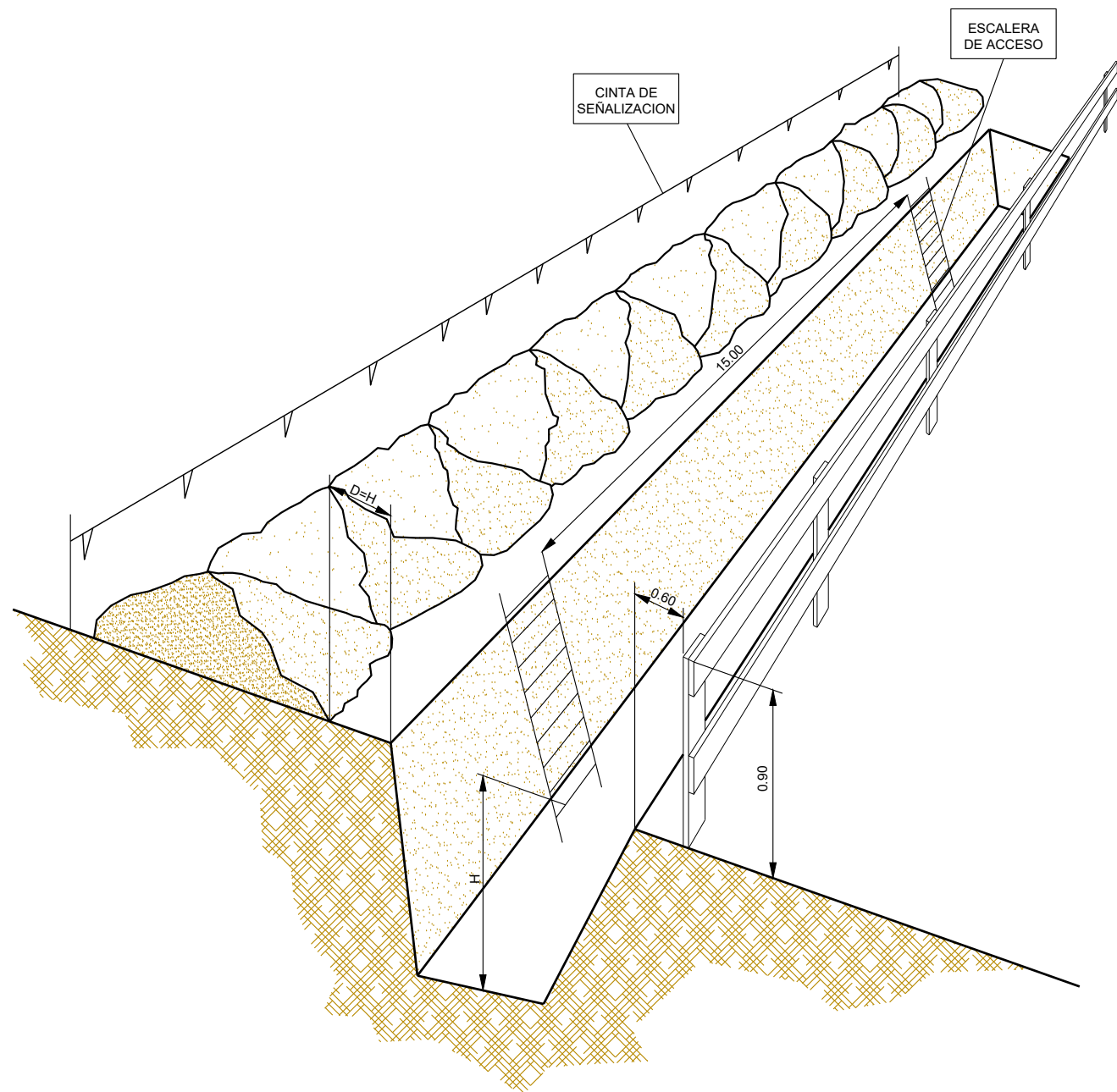
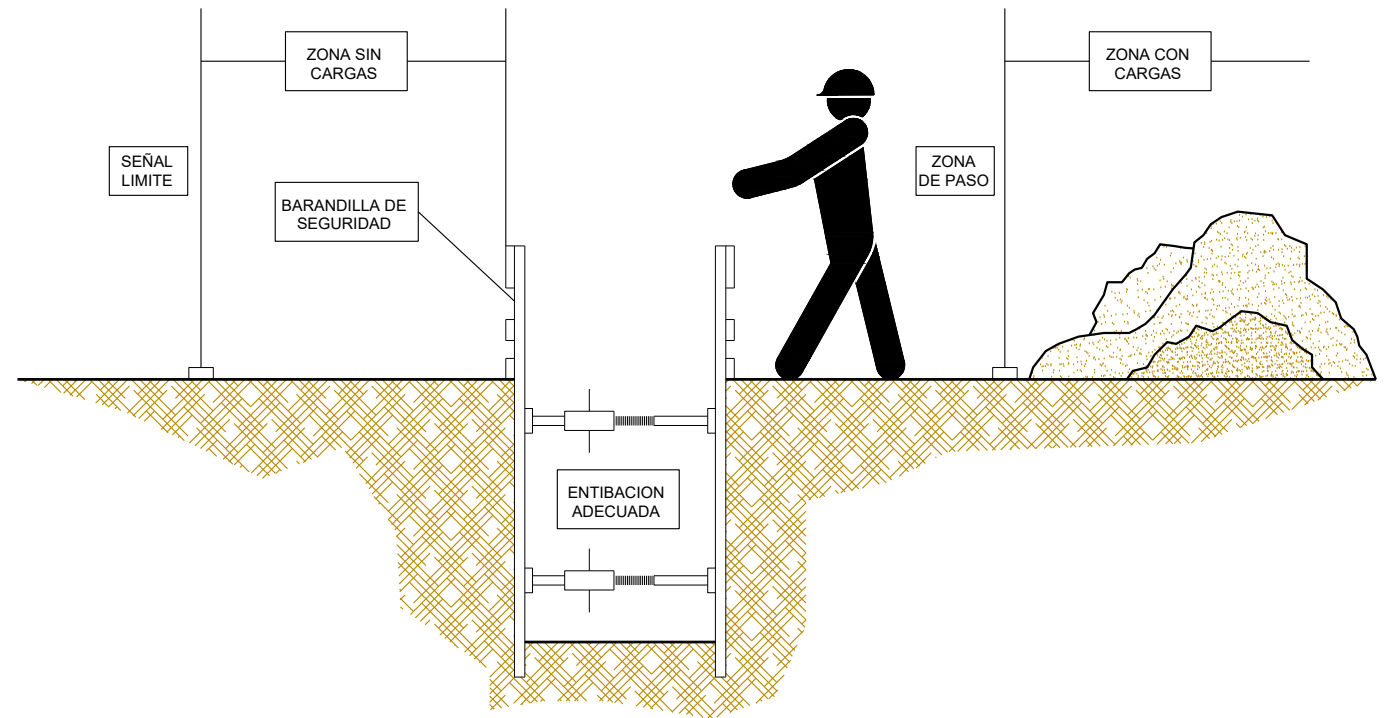
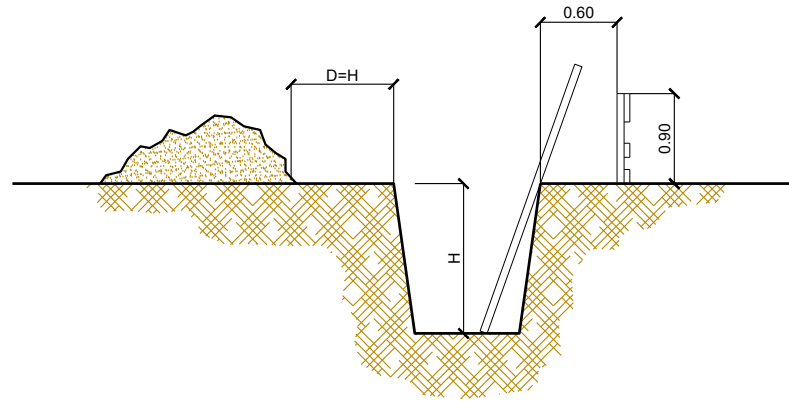
COLOCACION DE PUNTALES BAJO LA PROTECCION DEL PRIMER JUEGO APUNTALADO

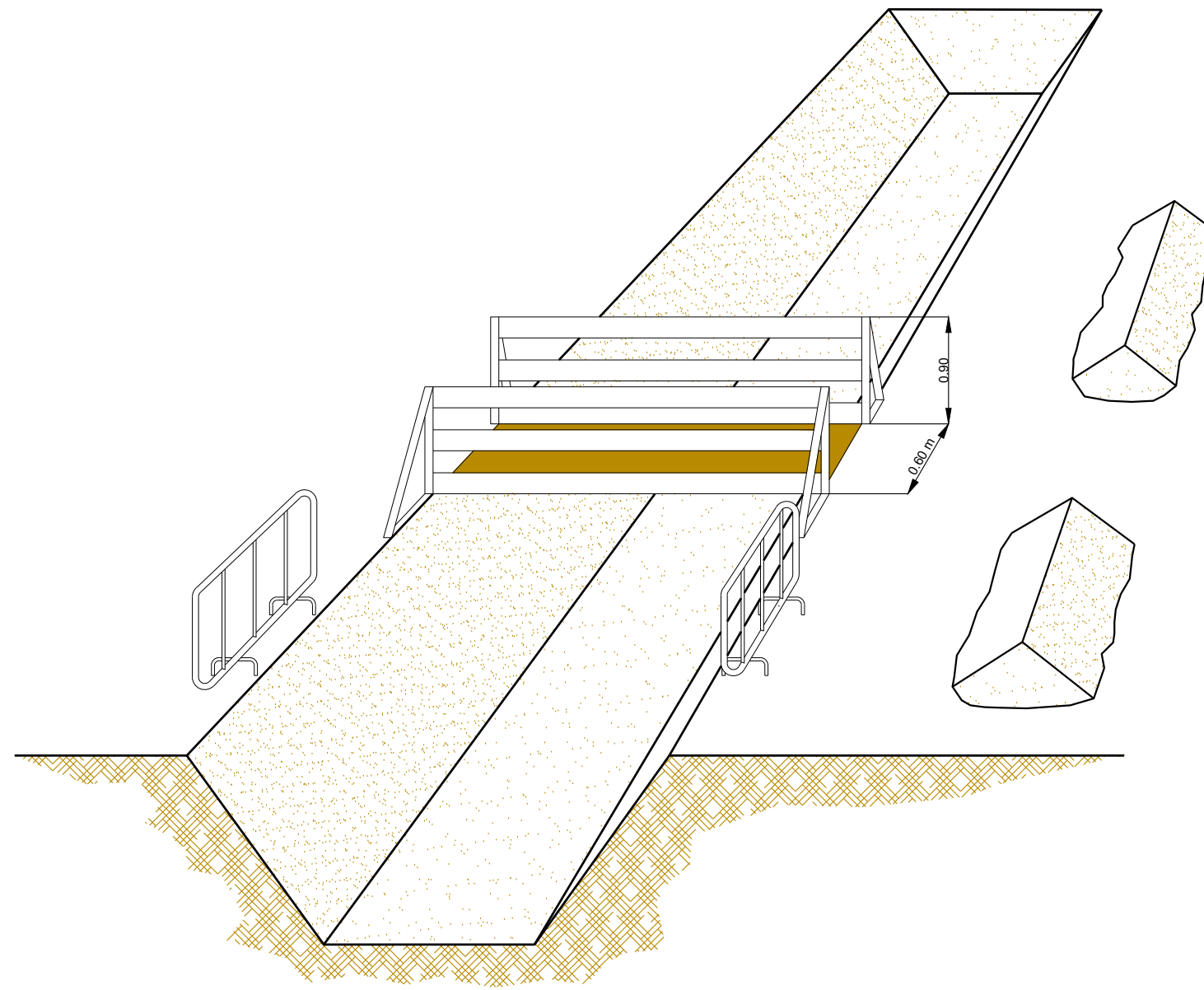
NOTA:

SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

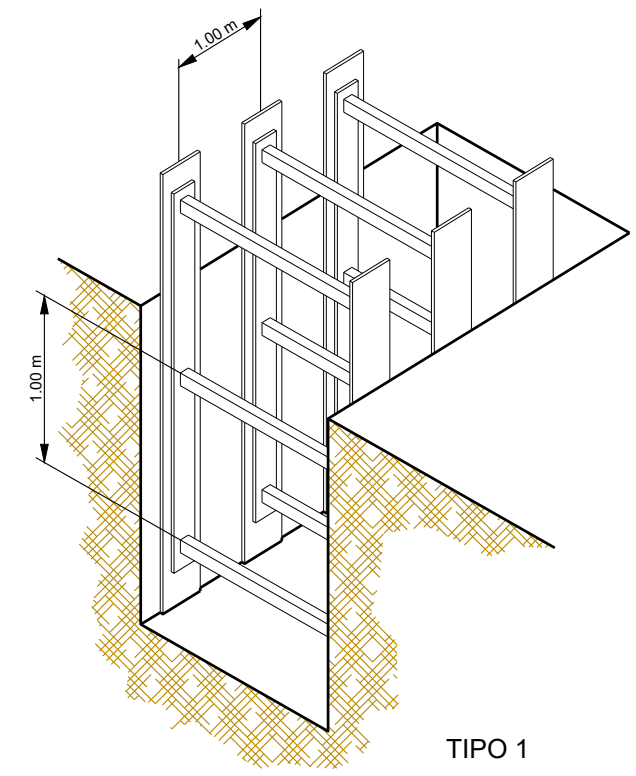
LOS PRECIOS DE ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, ESTAN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

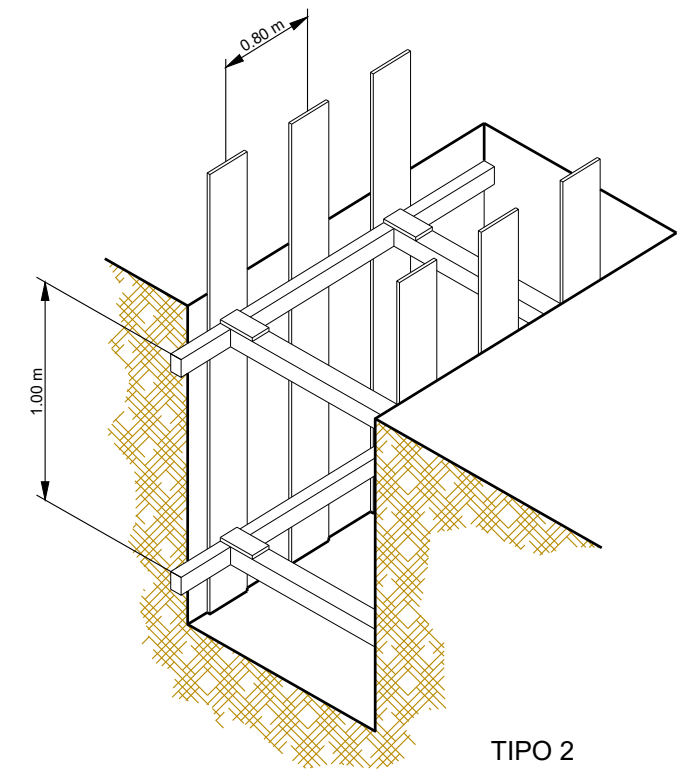




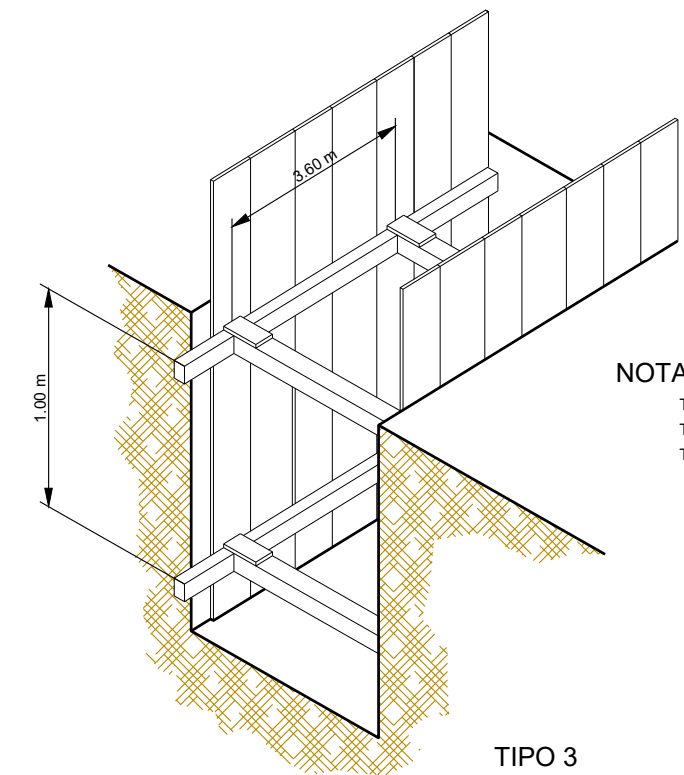
PASARELAS DE PASO
SOBRE ZANJAS



TIPO 1



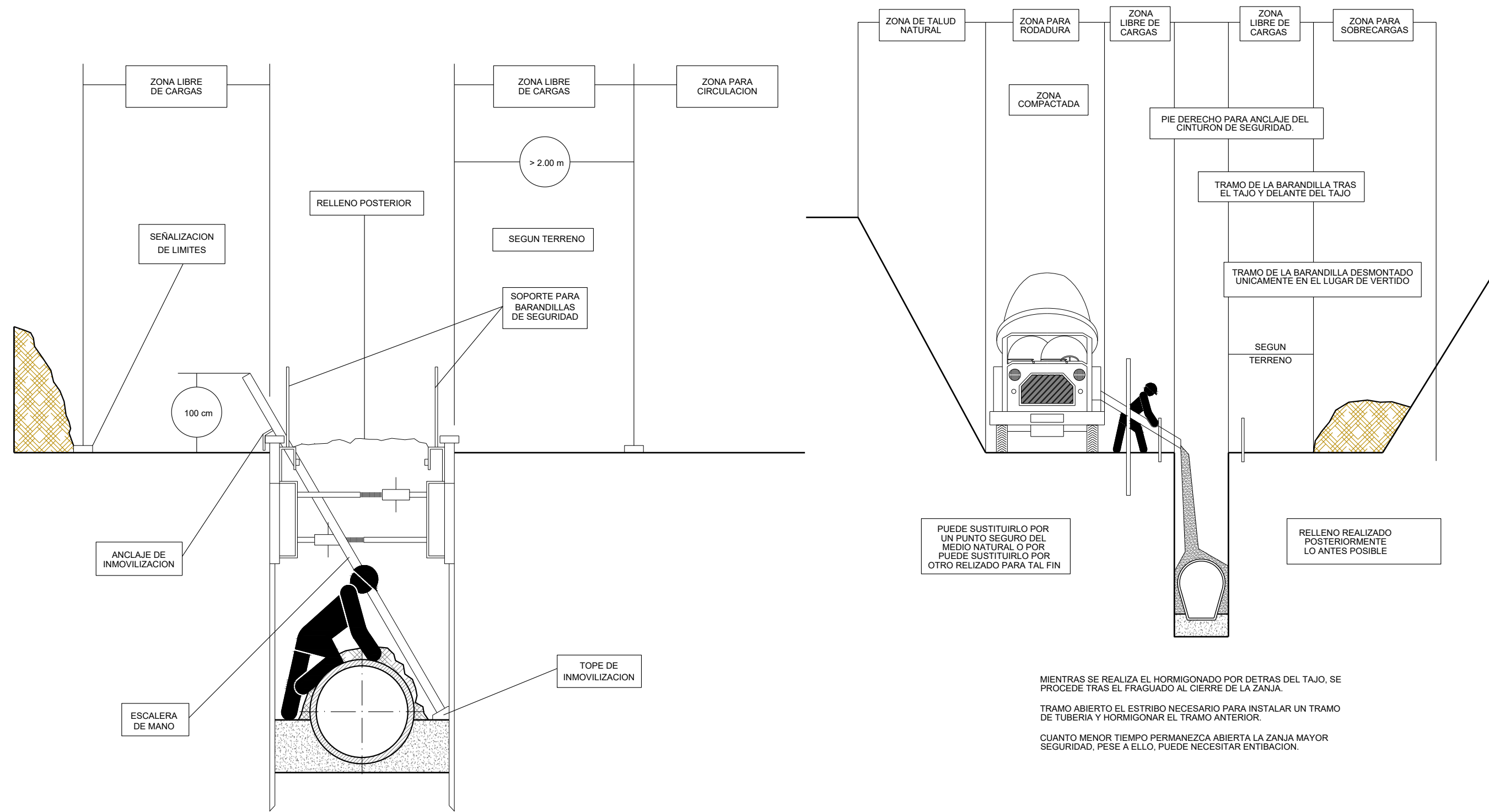
TIPO 2

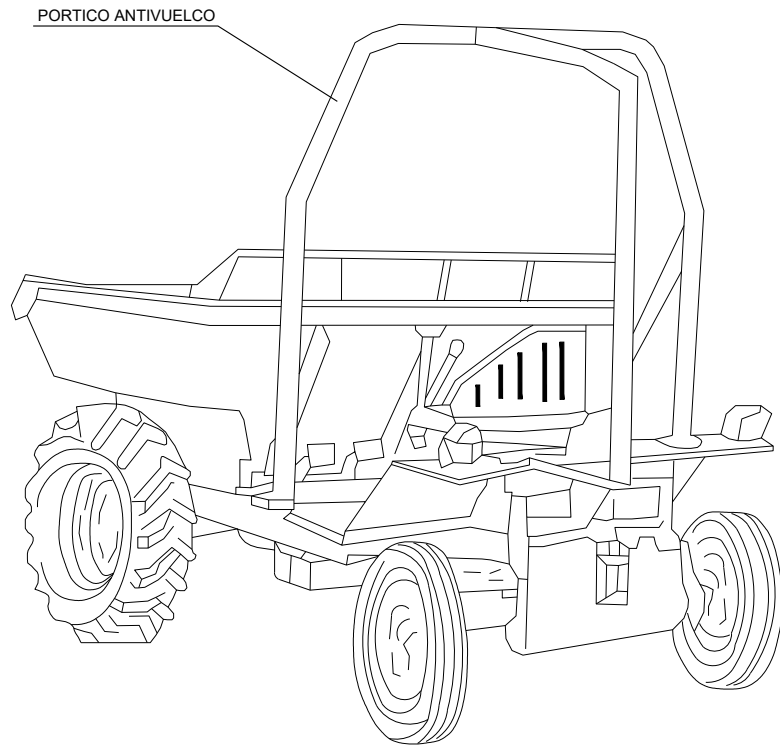


TIPO 3

NOTA:
TPO 1: ENTIBACION LIGERA
TPO 2: ENTIBACION SEMICUAJADA
TPO 3: ENTIBACION CUAJADA

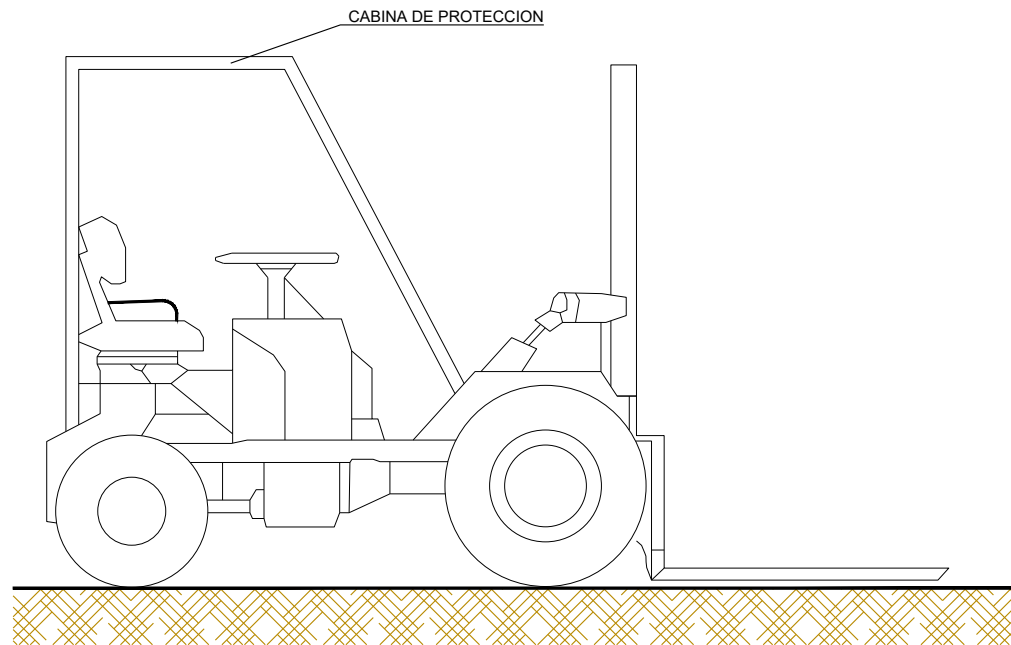
ENTIBACIONES DE MADERA
EN ZANJAS





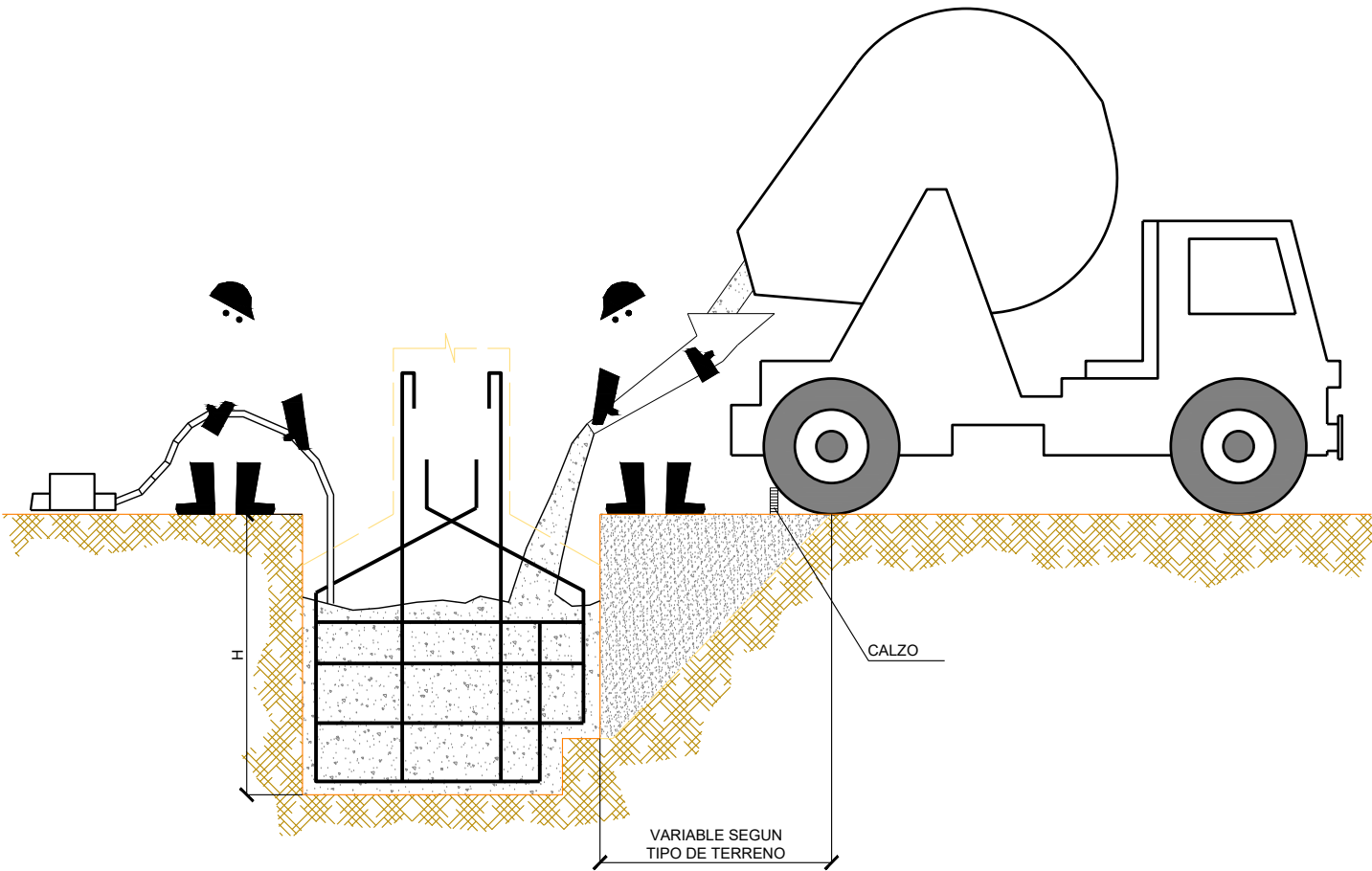
ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO.

MINIDUMPER ANTIVOLQUETE.

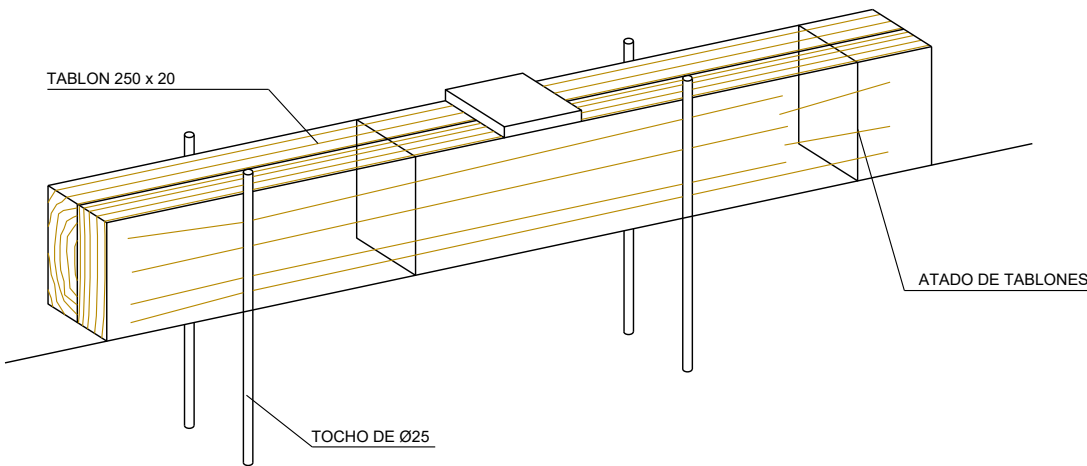


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO.

CARRETILLA PORTAPALETES.

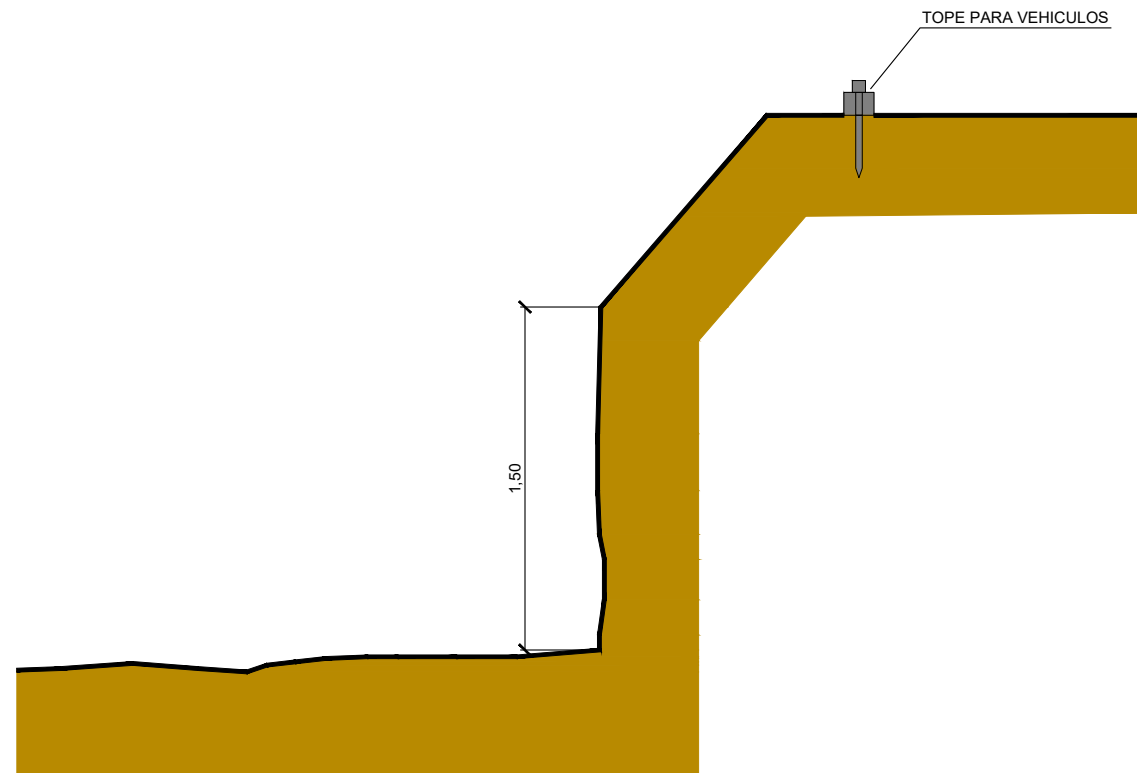
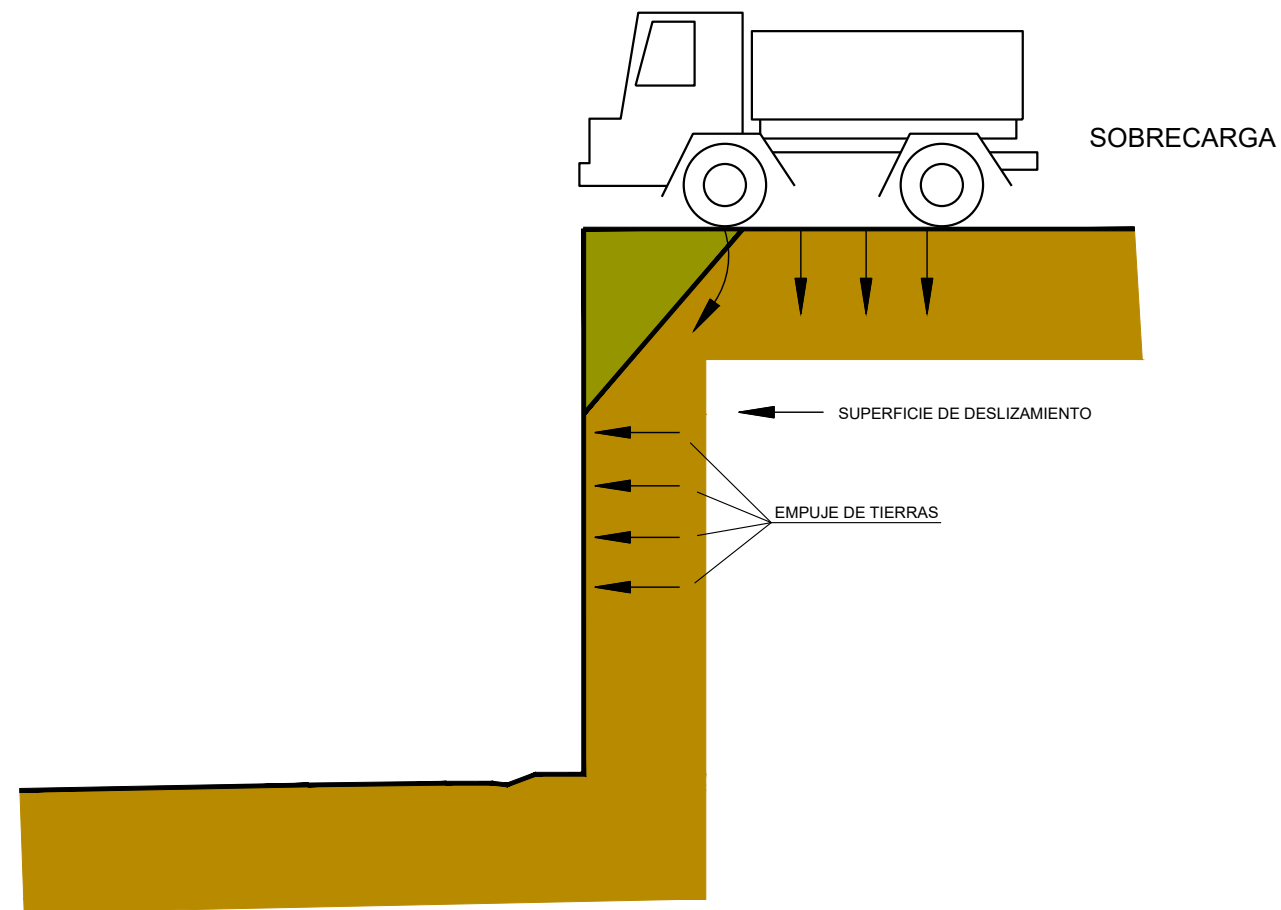


CONJUNTO

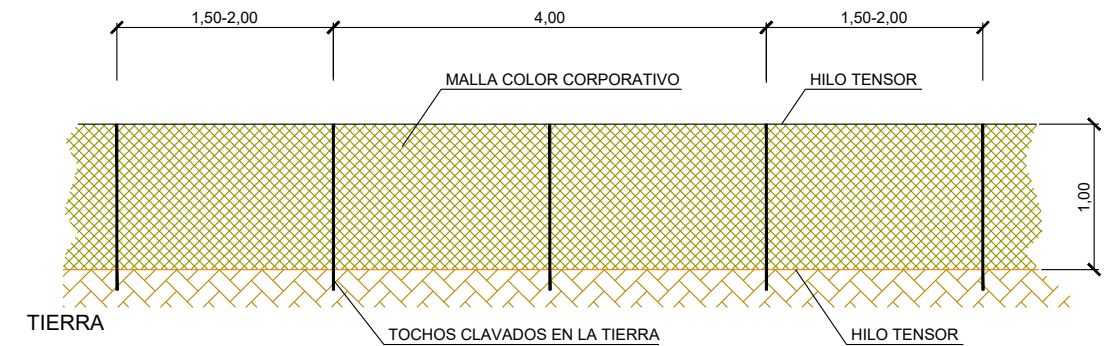


DETALLE DE CALZO

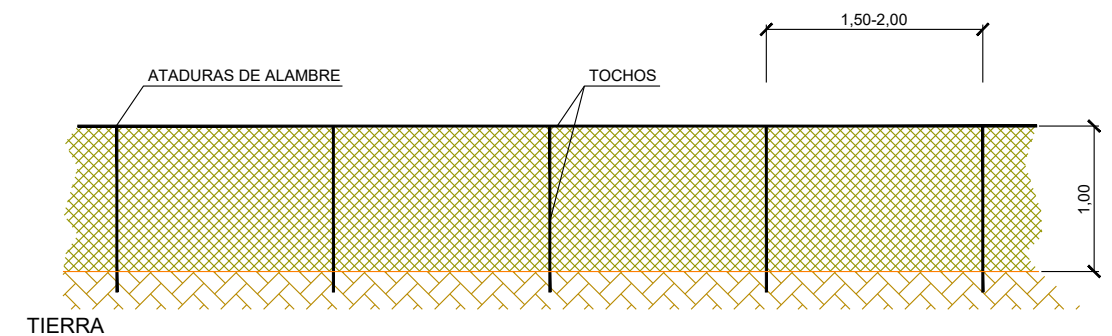
HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMIENTOS.



DESMOCHADO DE TALUDES



MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES (Ø 10-12)



MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES Y HORIZONTALES (Ø 10-12)

MALLA DE POLIPROPILENO MONOFILAMENTO CON HILO TENSOR
SUPERIOR E INFERIOR DE 1,00 m. DE ALTURA.

RED DE SEÑALIZACION Y PROTECCION EN BORDE DE EXCAVACION

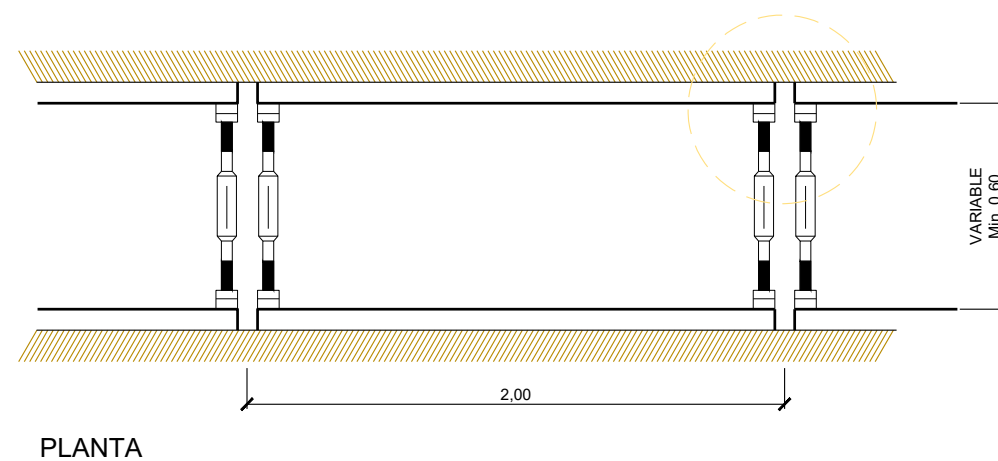
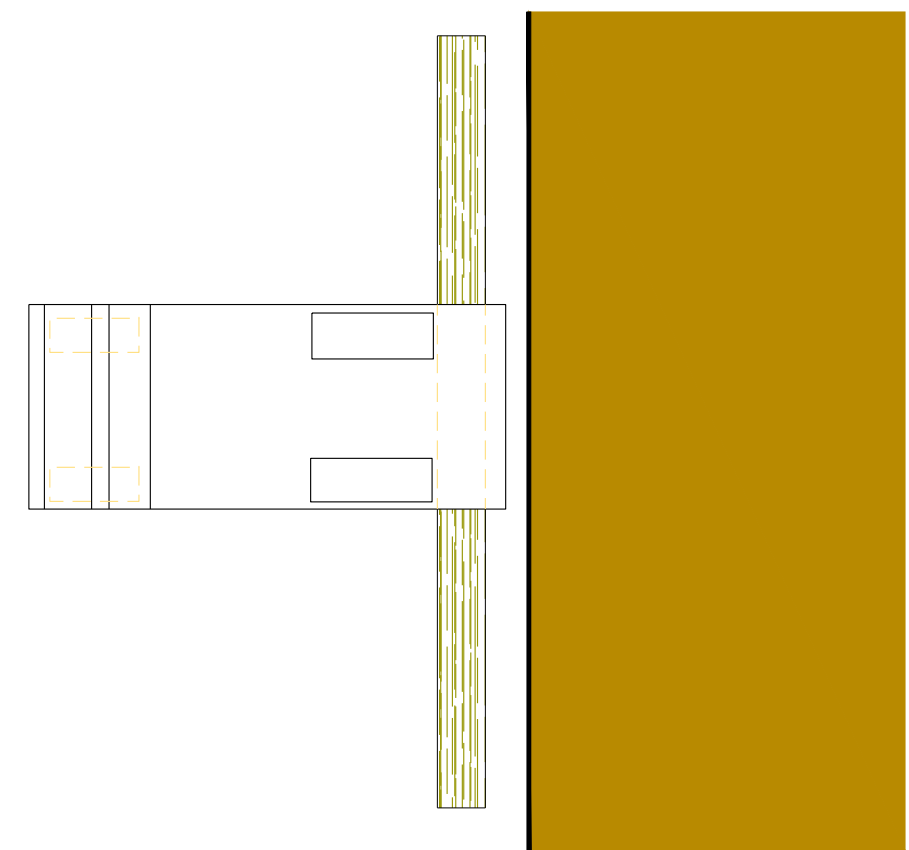


Diagrama de un camión de mineral con un estribo de 30x30 cm y una zona de seguridad que depende del tipo de terreno.



A **Junta de Andalucía**
Consejería de Fomento, Articulación del
Territorio y Vivienda
Delegación Territorial de Almería

CONSULTORA:

ug21
engineering

DIRECTOR DEL PROYECTO:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández
INGENIERO CIVIL

AUTOR DEL ESTUDIO:  D. Raúl Barragán Sinoga INGENIERO CIVIL	AUTOR DEL PROYECTO:  D. Ozgur Unay Unay INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
--	--

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:

**ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR
DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE
DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A - 334 DE ALMANZORA - ALMERÍA**

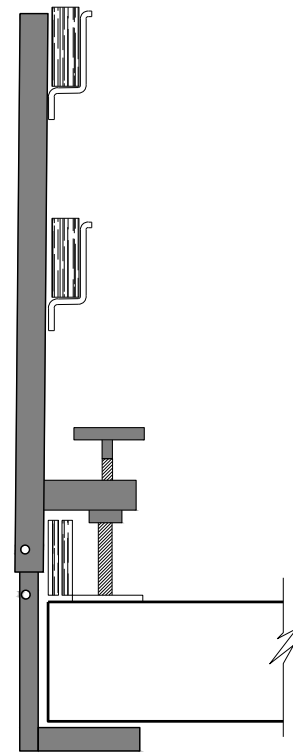
FECHA:	JULIO 2025
CLAVE:	1-AL-2069-PC

ESCALA:
S/E
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

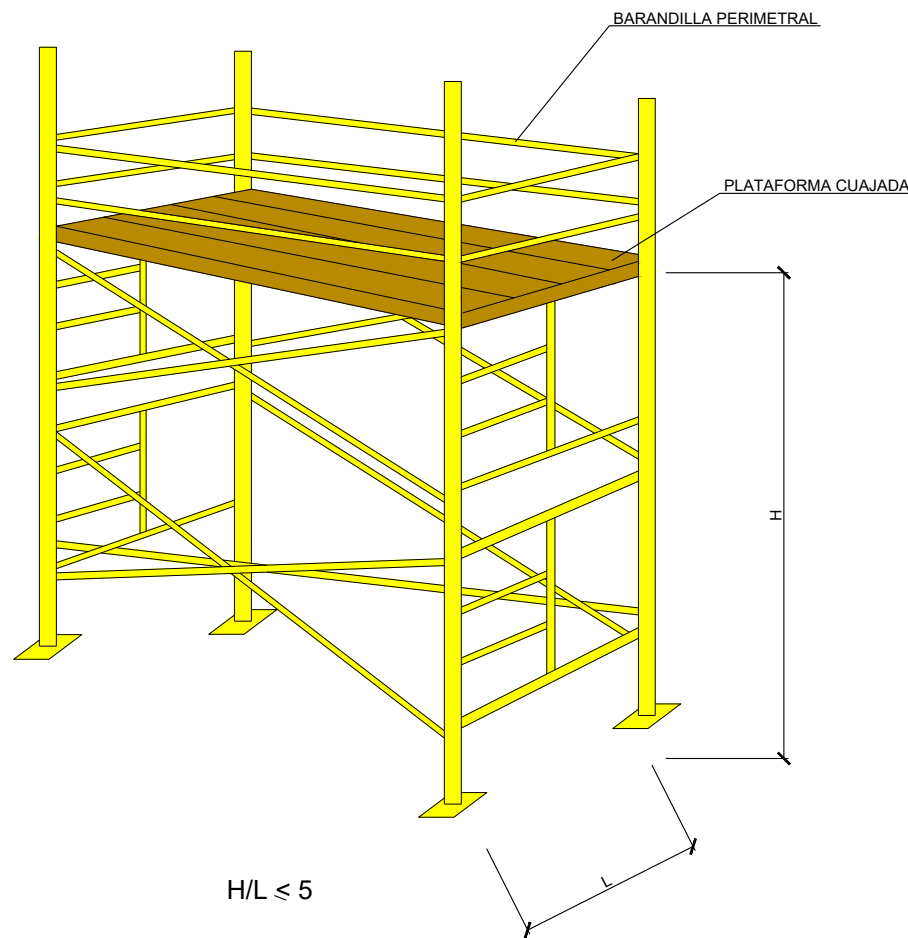
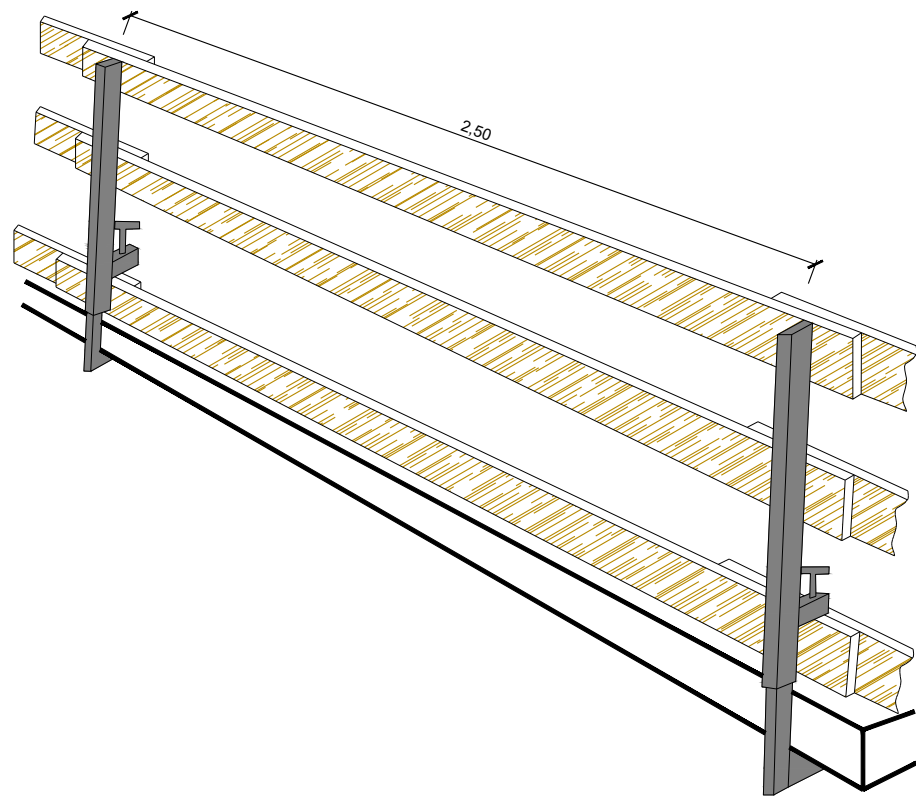
PLANO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD PROTECCION EN RETROCESO	
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:	1.- SYS	

NÚMERO DE PLANO:
AN5.3

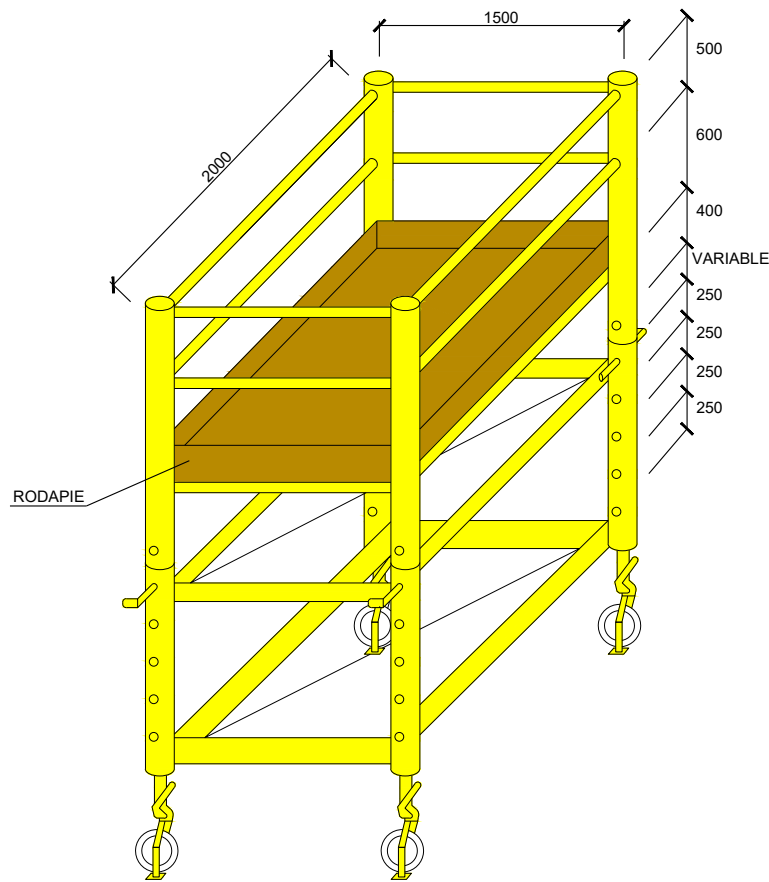
HOJA:
20 de 27



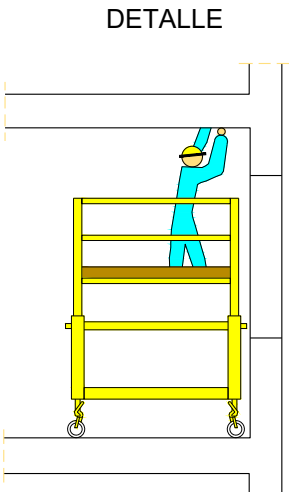
BARANDILLA TIPO SARGENTO:
CON BARANDILLA DE MADERA.

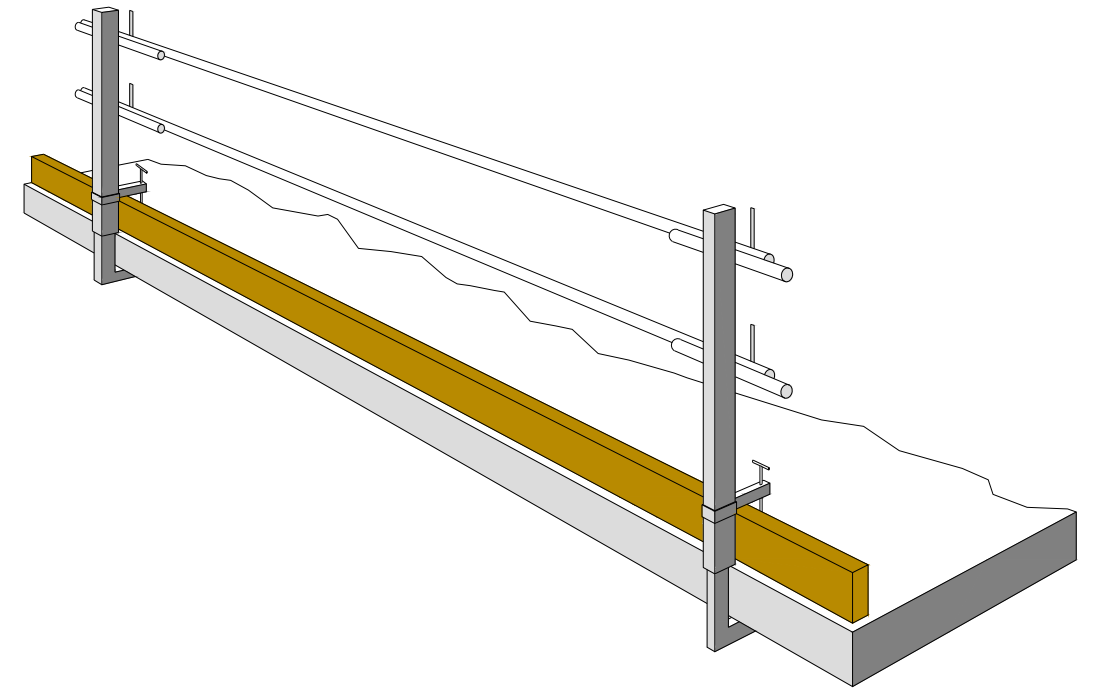
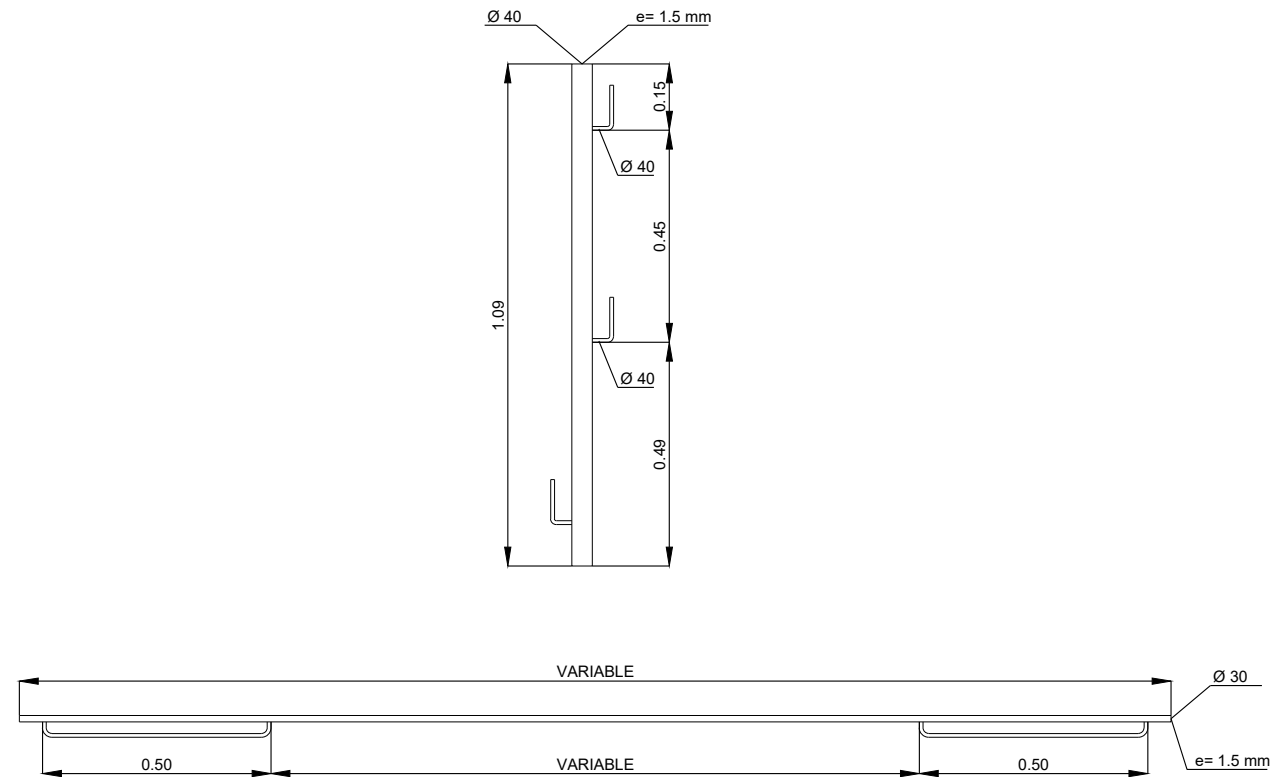


TORRES TUBULARES FIJAS

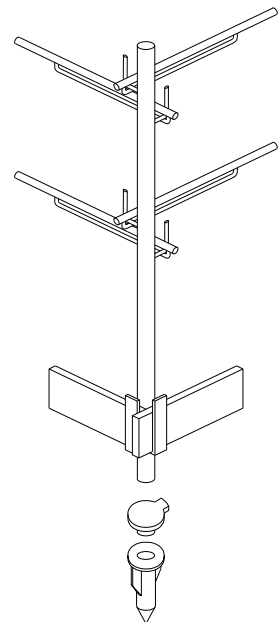


PLATAFORMA DE TRABAJO REGULABLE EN
ALTURA PARA INTERIOR DE FORJADOS

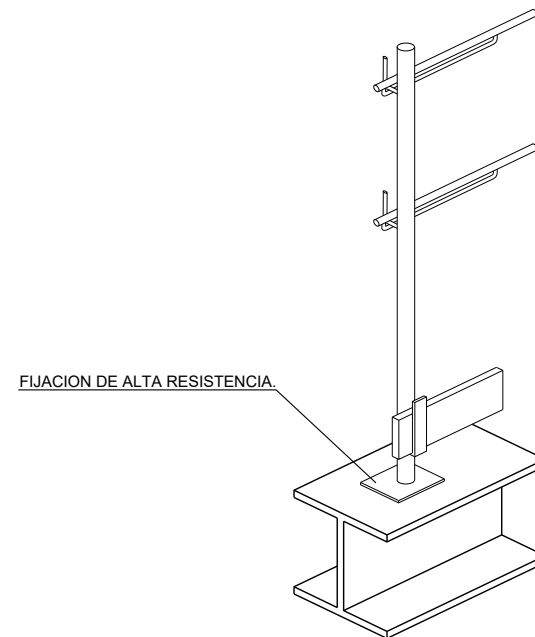




SOLUCIONES

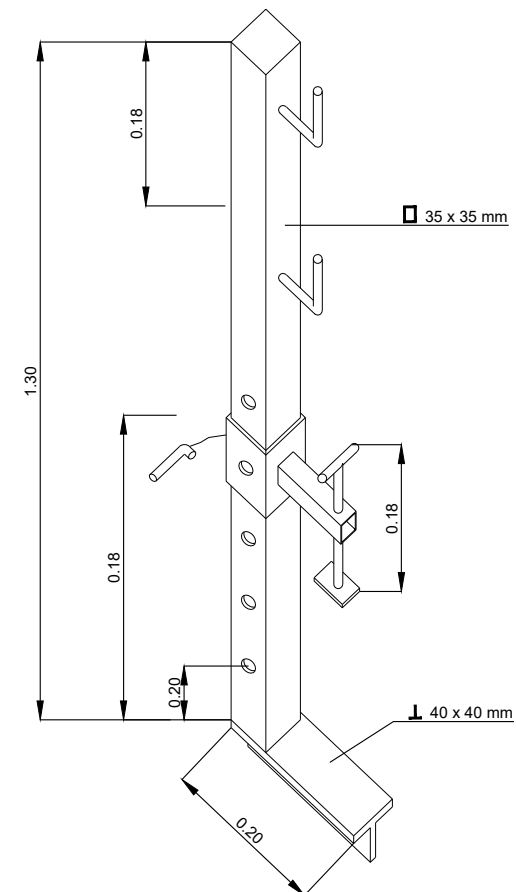


ESQUINAS

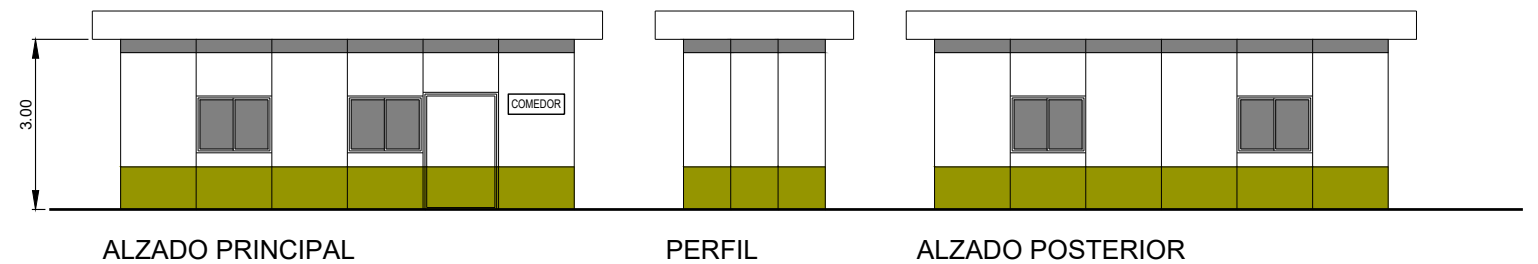
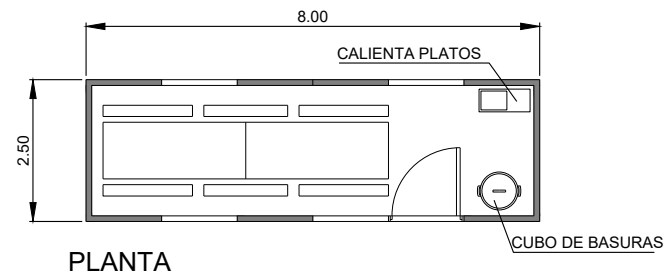


EN ESTRUCTURA METALICA

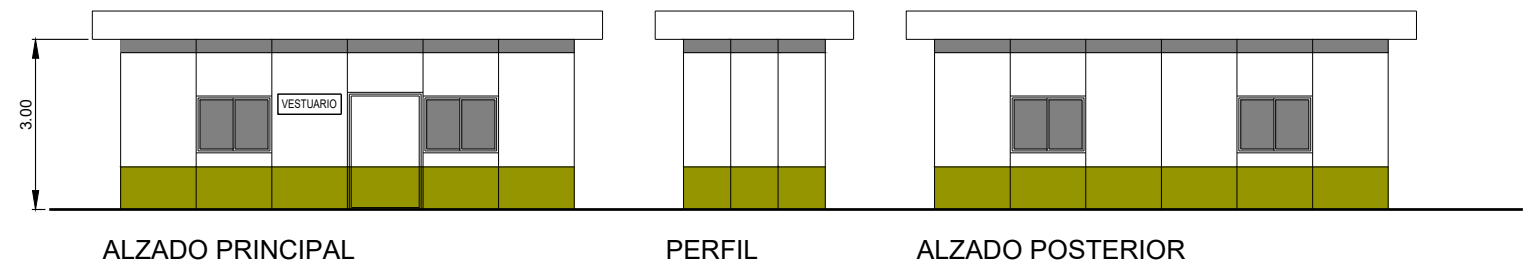
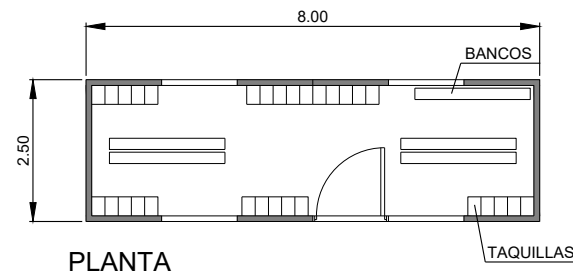
BARANDILLAS TIPO BALAUSTRE: SOLUCIONES.



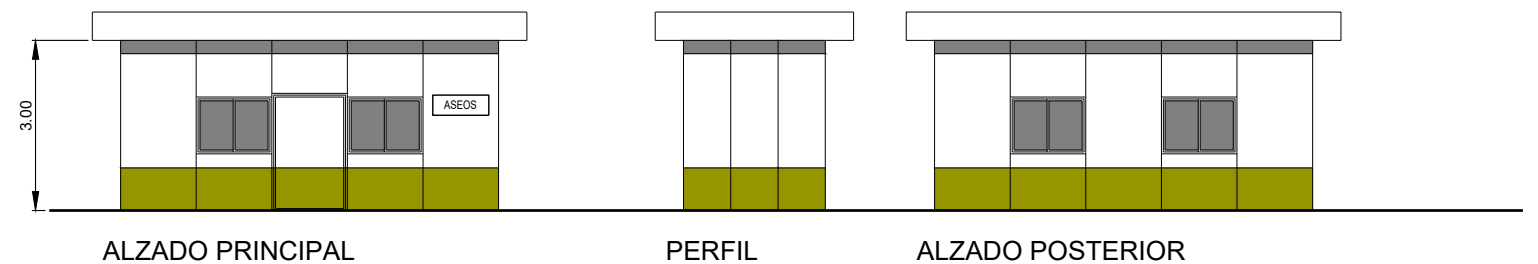
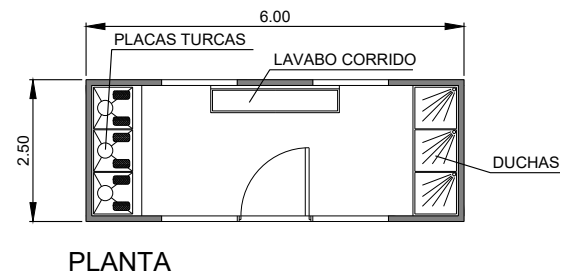
BARANDILLAS TIPO SARGENTO: CON BARANDILLA METALICA.



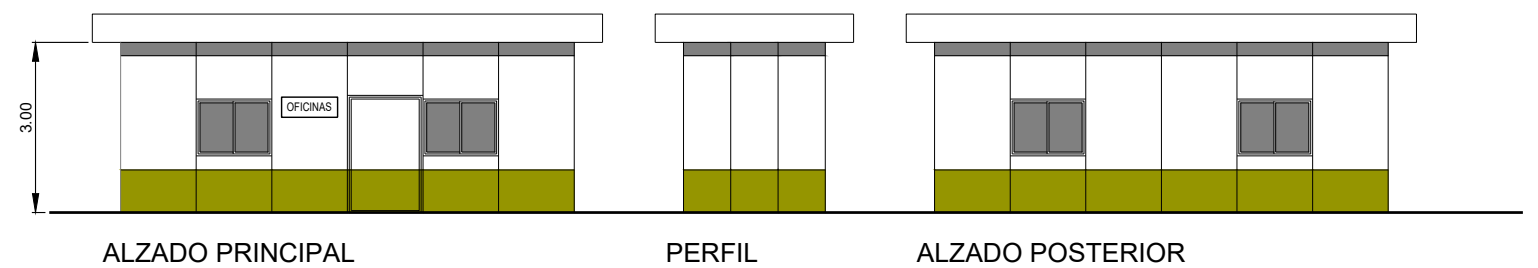
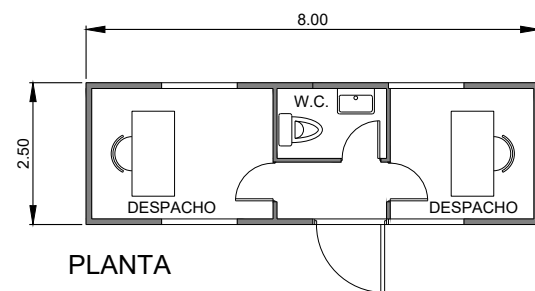
COMEDOR SIN ESCALA



VESTUARIO SIN ESCALA



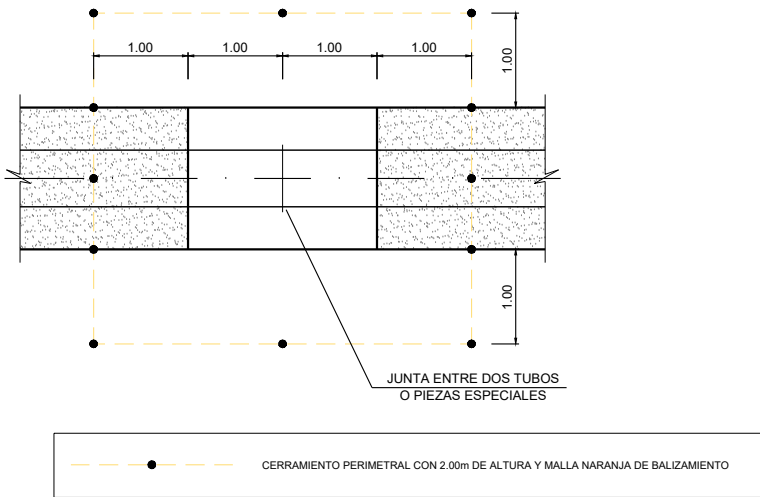
ASEOS SIN ESCALA



OFICINAS SIN ESCALA

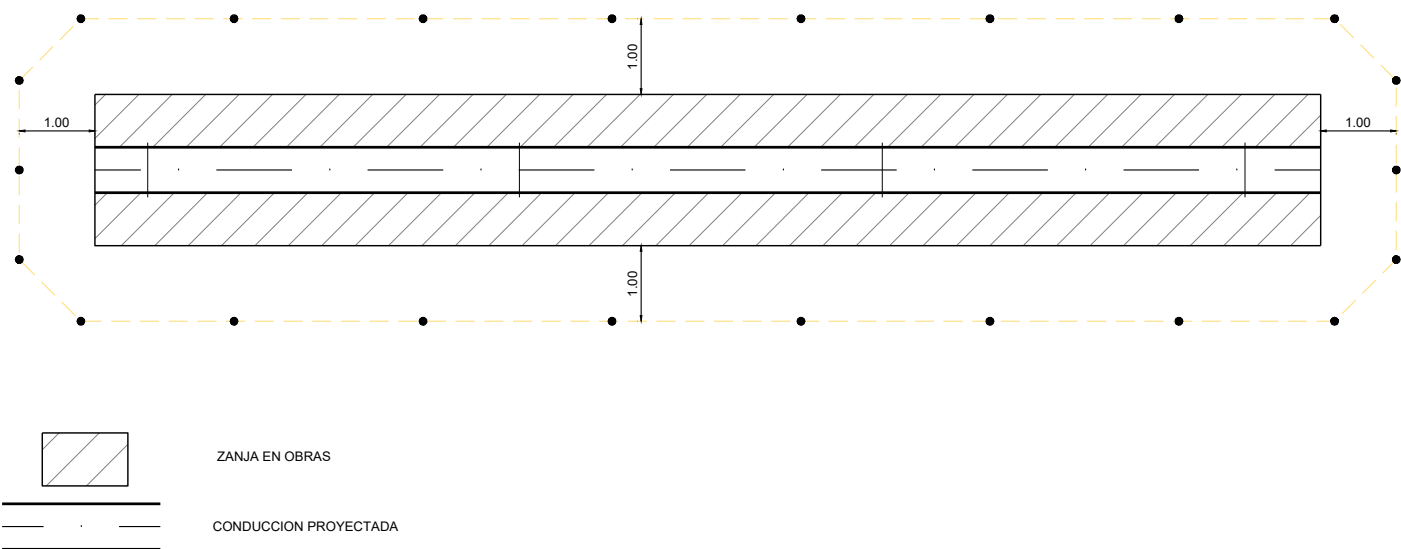
DETALLE 1

SEÑALIZACIÓN ZANJAS ABIERTAS



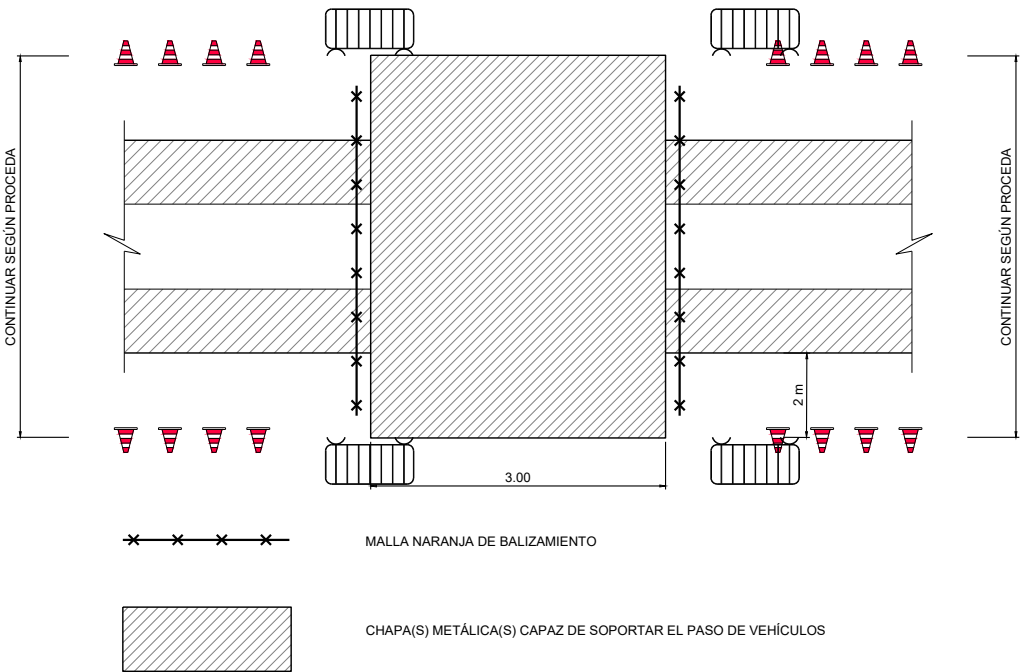
DETALLE 2

CERRAMIENTO PROVISIONAL EN PASEOS PEATONALES



DETALLE 3

PASARELA DE ACCESO PROVISIONAL

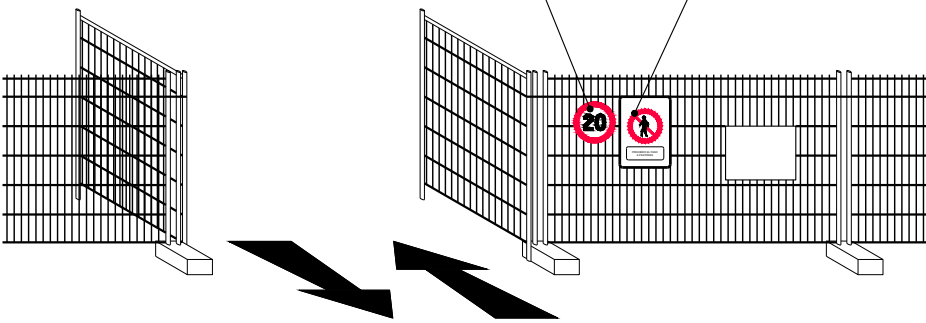


CERRAMIENTO PERIMETRAL CON 2.00 m DE ALTURA

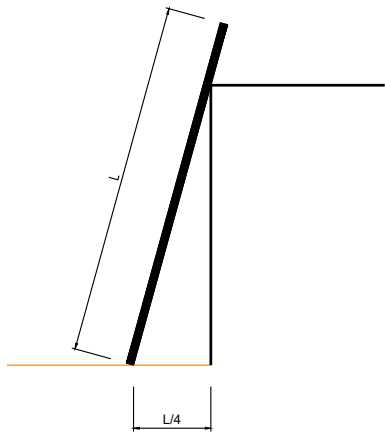


VELOCIDAD LIMITADA A 20km/h POR OBRAS

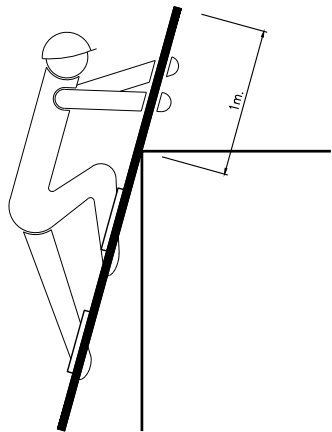
PROHIBIDO EL PASO A PEATONES



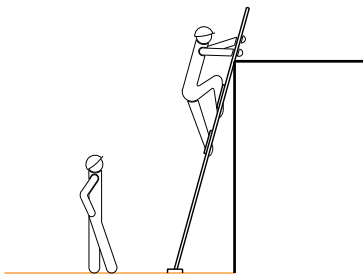
ESCALERAS DE MANO



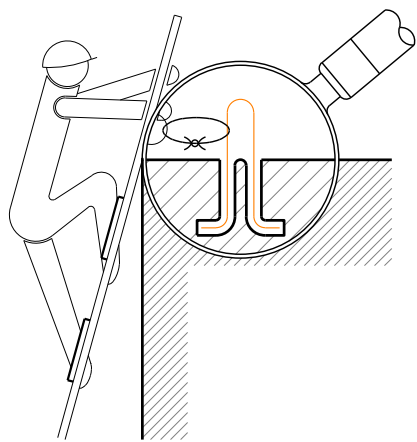
INCLINACION RECOMENDADA



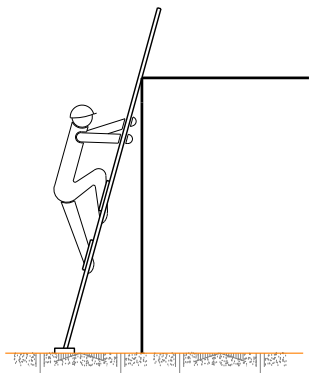
SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA



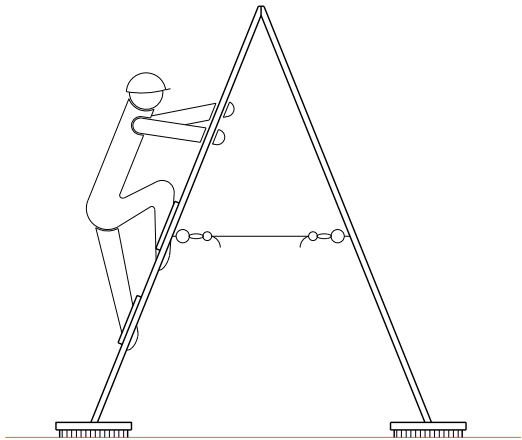
UN SOLO USUARIO A LA VEZ



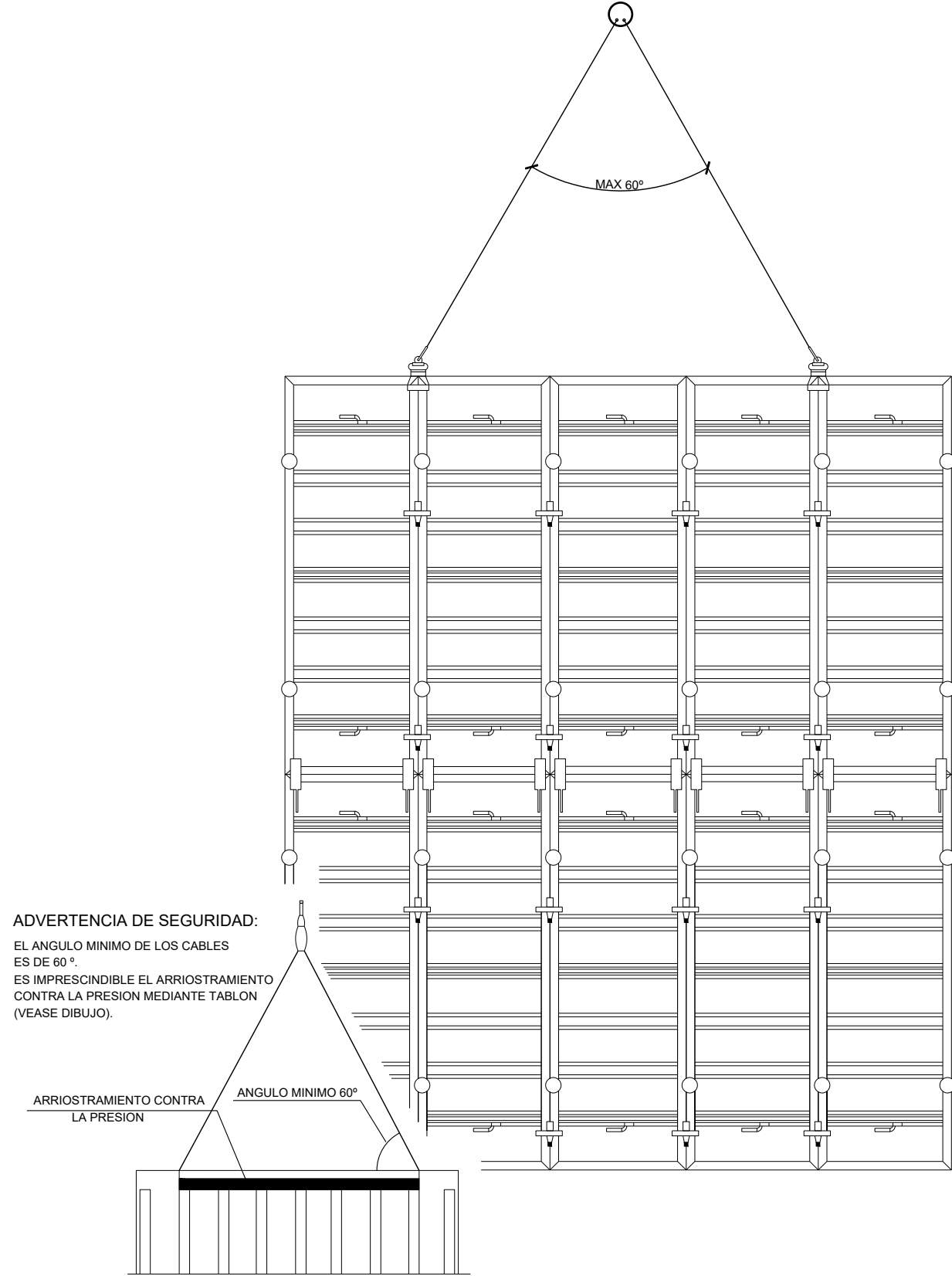
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



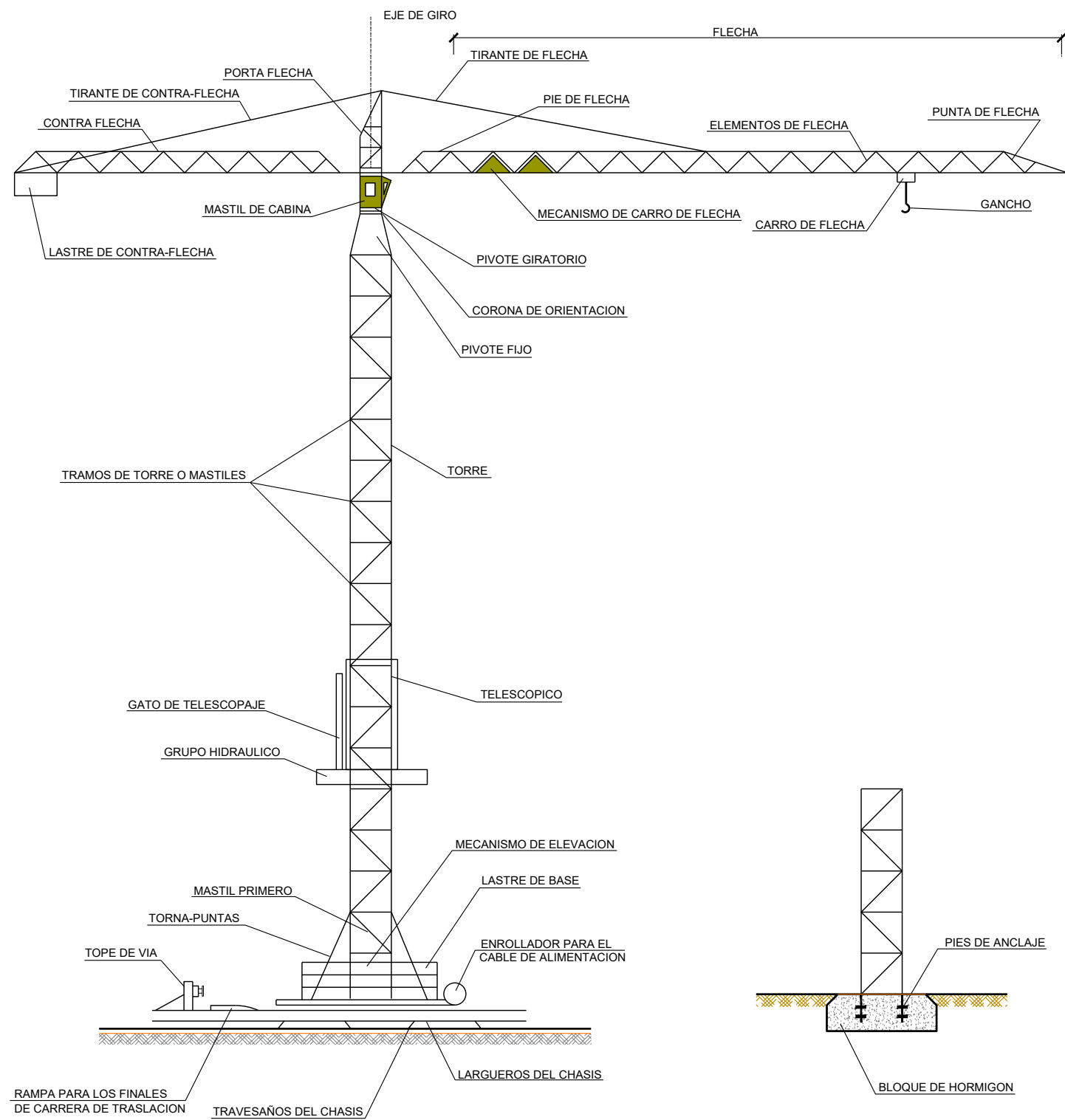
USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

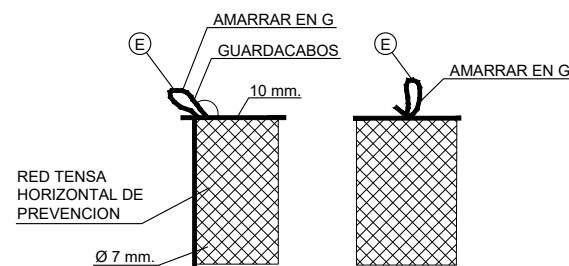
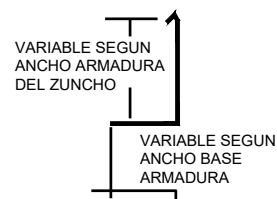
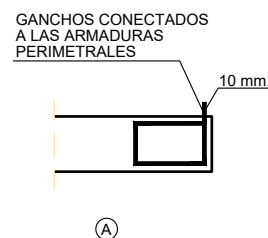
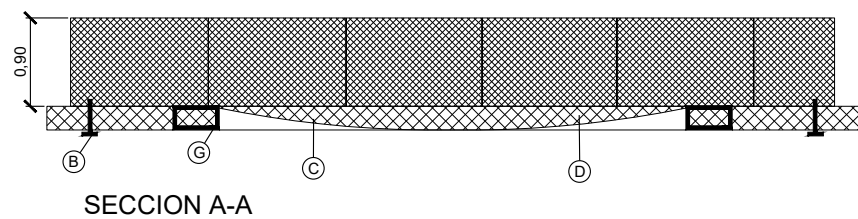
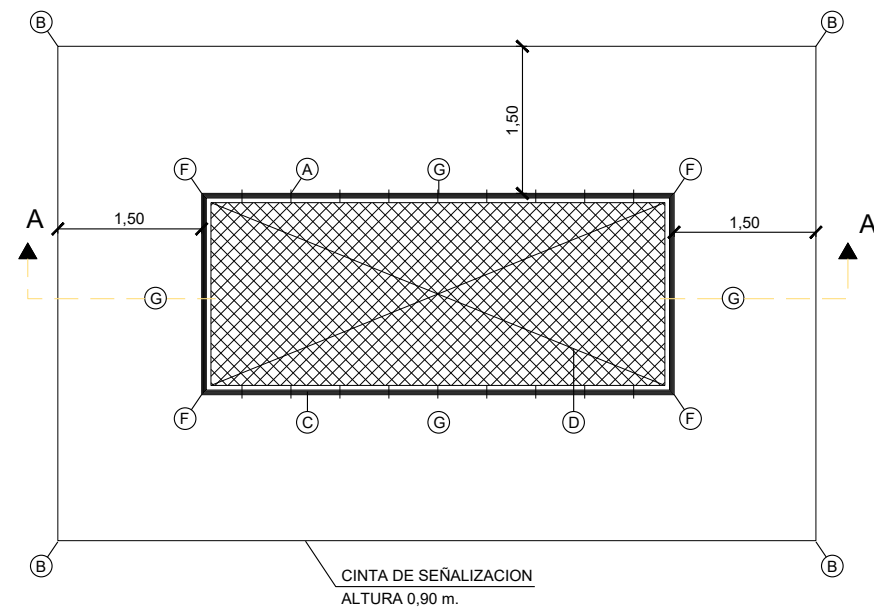


LAS ESCALERAS DE TIJERAS DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



ENCOFRADO TREPANTE SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO CON GRUA.

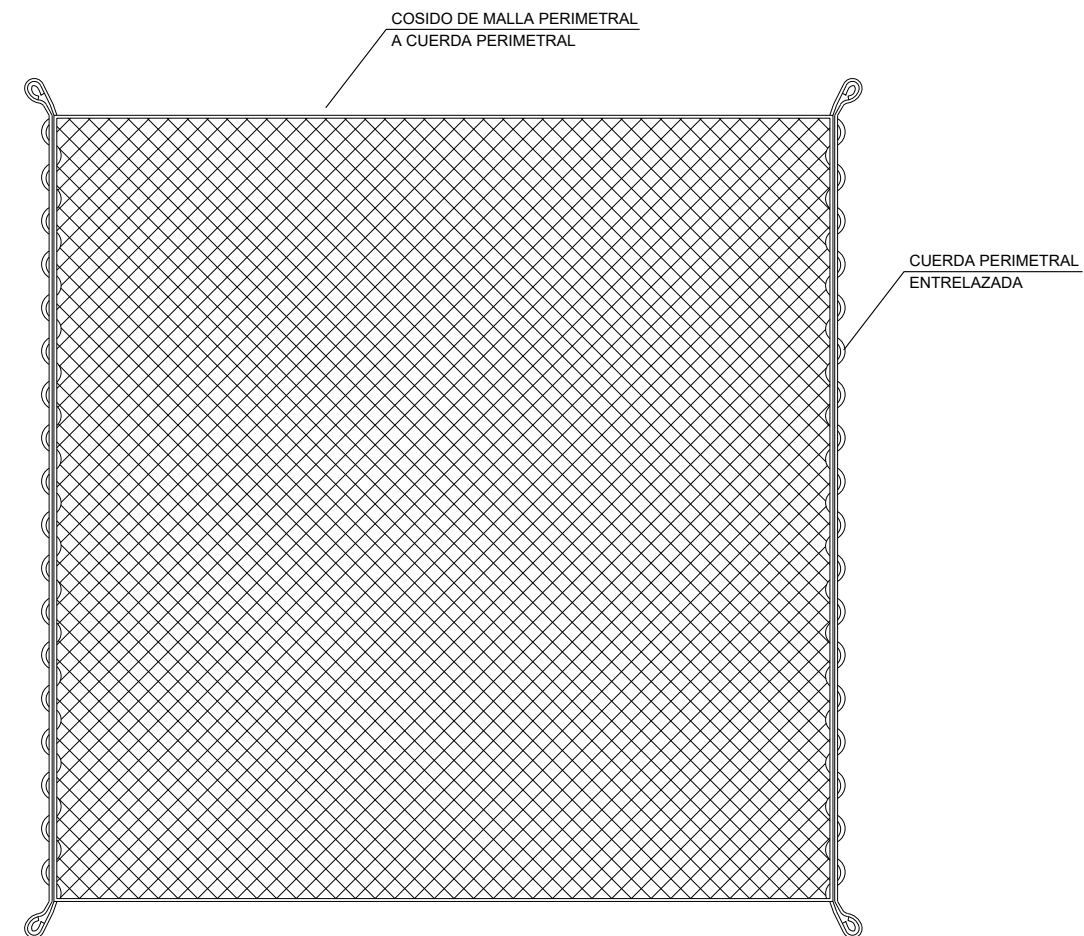




DETALLE DE GANCHO

- A- ANCLAJE UBICADO CADA 0,50 m. PARA SUJECCION.
B- ANCLAJE UBICADO A 2 m. PARA AMARRE DE CINTURONES DE SEGURIDAD DURANTE MONTAJE Y RETIRADO DE RED (EN ESTOS PUNTOS SE UBICARAN PIES DERECHOS PARA SUJECCION DE LA CINTA DE SEÑALIZACION).
C- CUERDA Ø 10 mm. PARA AMARRE DE RED A LOS ANCLAJES.
D- PAÑO DE RED NY/4 L75 o L100 ENNUDADO CON CUERDA DE POLIAMIDA Ø 7 mm.
E- LAZO GUARDACABOS.
F, G- ANCLAJES PERIMETRALES DE LA RED Ø 16 mm.

CUBRICION DE HUECOS HORIZONTALES CON RED.



- TRENCILLA POLIAMIDA 6.6 H.T.
- CUERDA PERIMETRAL: POLIAMIDA Ø 10 mm. H.T.
- CERTIFICADO SEGUN NORMA UNE 81-650-80.
- TRENCILLA POLIAMIDA 6.6 H.T.
- ETIQUETA CON:
 - * NOMBRE DEL FABRICANTE.
 - * N° DE CERTIFICADO DE CNMP (SEVILLA).
 - * REFERENCIA DE LA NORMA.
 - * MEDIDAS.
 - * NOMBRE DEL CLIENTE.
 - * FECHA DE FABRICACION.
 - * FECHA DE CADUCIDAD.
 - * CERTIFICADO AENOR.
- EMBOLSADA.
- MEDIDAS STANDARD 5x10 - 3x4,5 - 3x3 - 3x6.

REDES PARA PROTECCION EN FASE DE ESTRUCTURA (CARACTERISTICAS).

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

3.1. AMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción: **ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334**. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

3.2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de
- Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (RealDecreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06- 97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco formativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.
- Orden Pre/252/2006, de 6 de febrero, por la que se actualiza la Instrucción
- Técnica Complementaria n.º 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos. BOE núm 34, de 9 de febrero.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE nº 74, de 28 de marzo.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y posteriores modificaciones.
- RESOLUCIÓN de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- 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.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12- 85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.

- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

3.3. OBLIGACIONES DE LAS DISTINTAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Ministerio de Fomento, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, estará obligado a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

El contratista está obligado también a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de

Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

3.4. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.4.1 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

3.4.1.1 Condiciones generales

Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de la obra.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su caso, por la Dirección

Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje.

Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante, Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras de contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares de proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice 1 investigación con la asistencia expresa de Coordinador en materia de seguridad y salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

3.4.1.2 Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones Colectivas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud" las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores.

Pasarelas de seguridad de madera con pasarelas de madera para zanjas.

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse. El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tabloncillos unidos entre sí.

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con cola blanca para garantizar una mejor inmovilización.

En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltes.

Formados por redondos de acero corrugado, para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.

Las barandillas: Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tabloncillos mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm.

Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

Cables fiadores para cinturones de seguridad.

El material a emplear será nuevo, a estrenar. Se utilizarán cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 10 mm.

Los lazos se formarán mediante casquillos electrofijados. Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

Los ganchos estarán fabricados en acero timbrado para 150 Kg., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad

El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Los anclajes estarán fabricados en acero corrugado de 10 mm., de diámetro, doblado en frío según el diseño del recibidos a la estructura.

Vallas autónomas delimitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando contruidos a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

Mallas de polietileno de seguridad para señalización

Tendrá una altura mínima de 0,90 m.

Se utilizará como señalización de cualquier hueco, excavación o terraplén que se realice en la obra. La malla de señalización se colocará como mínimo a 1 m. del riesgo que se quiera evitar con el fin de proteger de caídas a distinto nivel y desprendimientos de material.

Cinta de balizamiento

Se usará para señalar pequeñas excavaciones y todos aquellos elementos que no se protejan mediante malla de polietileno. Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

Tacos de inmovilización

Se realizarán con una cuña de madera a modo de calzo y se colocarán en las ruedas de la maquinaria de obra una vez estacionada.

Extintores

Los extintores de incendio emplazados en la obra estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados de color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el reglamento de aparatos a presión R.D.1244/1979 de 4 de abril.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normales de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores portátiles estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 m, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica CPI-96. Para su mayor versatilidad y evitar dilataciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono CO₂, de 2 kg. de capacidad de carga.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será:

- Para alumbrado 30 mA.
- Para fuerza 300 mA.

En cualquiera de los casos el interruptor diferencial estará ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra,

procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Se medirá su resistencia periódicamente, al menos, en la época más seca del año.

Toma de tierra

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los

Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora de la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas – herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua en el lugar de hincado de la pica de forma periódica.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

Señal de seguridad manual a dos caras

Señal de seguridad manual a dos caras: Stop – Dirección obligatoria, tipo paleta.

3.4.2 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

3.4.2.1 Condiciones generales de los equipos de protección individual

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones

3.4.2.2 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

Mono de trabajo algodón 100%

Unidad de mono de trabajo de una pieza de algodón 100%.

Todo el personal de obra estará obligado a utilizarlos.

Traje impermeable

Traje impermeable de trabajo compuesto por dos piezas de PVC. Con marca "CE", según normas EPI.

Todos los trabajadores de la obra expuestos a lluvia tendrán la obligación de utilizarlo.

Parka para el frío

Unidad de parka para el frío, viento y lluvia de poliéster con impregnación de PVC y costuras termoselladas. Con marca “CE”, según normas EPI.

Estarán obligados a utilizarlos todos aquellos trabajadores expuestos a agentes atmosféricos.

Botas de PVC, impermeables.

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Este tipo de calzado tiene que proteger en el lugar de trabajo, los pies su cuerpo entero, pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación:

Lesiones en los pies producidas por acciones externas.

Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.

Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del calzado.

Este tipo de calzado debe poder resistir numerosas acciones e influencias de modo que garantice durante toda su vida útil la función de protección requerida.

En el lugar de trabajo, la cabeza del trabajador, y por la cabeza su cuerpo entero, puede hallarse expuesta a riesgos de naturaleza diversa, trabajador, cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación:

Lesiones craneales debidas a acciones externas.

Riesgos para las personas por acciones sobre la cabeza.

Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del casco de seguridad.

Está obligados a su uso todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

El uso de este tipo de calzado requiere de algunas indicaciones prácticas de interés, que son las siguientes:

La comodidad en el uso y la aceptabilidad son factores que se valoran de modo muy distinto según los individuos. Por tanto conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección. En el caso, por ejemplo, de que una puntera de seguridad resulte demasiado estrecha, basta a menudo con cambiar el número o la anchura del modelo. La comodidad se mejora mediante:

- La incorporación de almohadillado en la zona maleolar.
- El relleno de la lengüeta.

- Un tratamiento antimicrobiano.

Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.

La transpiración de los pies no está relacionada específicamente con la utilización del calzado de uso profesional, sino que aparece con todo tipo de zapatos o botas. Como medida de higiene diaria deberán lavarse los pies y cambiarse los calcetines. Es de desear también el cambio de calzado, ya que en casos de transpiración considerable puede ocurrir que el sudor absorbido por el calzado no se elimine durante el tiempo de descanso. Por consiguiente, se recomienda cambiar cada día de calzado; por ejemplo, utilizar alternativamente dos pares de botas o zapatos.

La vida útil del calzado de uso profesional guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento. El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente (por ejemplo: suela desgarrada, mantenimiento defectuoso de la puntera, deterioro, deformación o caña descosida), se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del calzado, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección. Las botas que deban ser utilizadas por varias personas, llevarán una indicación sobre la necesidad de desinfectarlas.

El sudor del pie tiene un olor desagradable debido a la descomposición de las bacterias y contribuye, además, a la destrucción rápida del interior del calzado. Se puede evitar la aparición de bacterias y hongos mediante un tratamiento antimicrobiano efectuado bien en el momento de la fabricación del calzado, bien de modo regular durante su utilización.

Para el mantenimiento del calzado de uso profesional se recomienda:

Secarlo cuando esté húmedo. Sin embargo, no deberá colocarse demasiado cerca de una fuente de calor para evitar un cambio demasiado brusco de temperatura y el consiguiente deterioro del cuero.

Utilizar los productos de limpieza corrientes que se hallan en el mercado, los cuales resultan en general adecuados para los artículos de cuero utilizados en medio muy húmedo como, por ejemplo, en la construcción. Resulta deseable la utilización de productos de mantenimiento que tengan también una acción de impregnación hidrófuga.

Incluso el cuero de mejor calidad acabará perdiendo sus cualidades si no se mantiene correctamente.

Será obligatorio el uso en toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierra, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas de excavación, cimentación.
- Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros. Enlucidores.
- Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.
- Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

Será obligatorio el uso en toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierra, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

a. Según lo exigido en las normas UNE-EN 345, 346 y 347:
Se deben incluir marcas relativas a los siguientes elementos:

- Talla.
- Marca o identificación del fabricante.
- Nombre o referencia del modelo.
- Fecha de fabricación (al menos trimestre y año).
- Número de la norma armonizada aplicada para la evaluación de su
- conformidad con las exigencias esenciales de salud y seguridad.

b. Según lo establecido en las normas UNE-EN 344, 345, 346 y 347, en sus diferentes partes y revisiones:

Se estamparán diferentes marcas, según los rendimientos ofrecidos por el calzado

en su tarea protectora frente a los diferentes riesgos. En cualquier caso, una explicación de las marcas, detallada y clara, debe estar incluida en el folleto informativo de obligado suministro por parte del fabricante.

Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o de PVC.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies.

Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE., según normas E.P.I.

Este tipo de calzado tiene que proteger en el lugar de trabajo, los pies su cuerpo entero, pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación:

Lesiones en los pies producidas por acciones externas.

Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.

Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del calzado.

Este tipo de calzado debe poder resistir numerosas acciones e influencias de modo que garantice durante toda su vida útil la función de protección requerida.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

El uso de este tipo de calzado requiere de algunas indicaciones prácticas de interés, que son las siguientes:

La comodidad en el uso y la aceptabilidad son factores que se valoran de modo muy distinto según los individuos. Por tanto conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección. En el caso, por ejemplo, de que una puntera de seguridad resulte demasiado estrecha, basta a menudo con cambiar el número o la anchura del modelo. La comodidad se mejora mediante:

- La incorporación de almohadillado en la zona maleolar.
- El relleno de la lengüeta.
- Un tratamiento antimicrobiano.

Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.

La transpiración de los pies no está relacionada específicamente con la utilización del calzado de uso profesional, sino que aparece con todo tipo de zapatos o botas. Como medida de higiene diaria deberán lavarse los pies y cambiarse los calcetines. Es de desear también el cambio de calzado, ya que en casos de transpiración considerable puede ocurrir que el sudor absorbido por el calzado no se elimine durante el tiempo de descanso. Por consiguiente, se recomienda cambiar cada día de calzado; por ejemplo, utilizar alternativamente dos pares de botas o zapatos.

La vida útil del calzado de uso profesional guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento. El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente (por ejemplo: suela desgarrada, mantenimiento defectuoso de la puntera, deterioro, deformación o caña descosida), se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del calzado, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección. Las botas que deban ser utilizadas por varias personas, llevarán una indicación sobre la necesidad de desinfectarlas.

El sudor del pie tiene un olor desagradable debido a la descomposición de las bacterias y contribuye, además, a la destrucción rápida del interior del calzado. Se puede evitar la aparición de bacterias y hongos mediante un tratamiento antimicrobiano efectuado bien en el momento de la fabricación del calzado, bien de modo regular durante su utilización.

Se obligará a su utilización en toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior:

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.
- El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombros durante toda la duración de la obra.

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995 y O.M. del 20 de febrero de 1997, el calzado debe ir marcado con los siguientes elementos:

a. Según lo exigido en las normas UNE-EN 345, 346 y 347:
Se deben incluir marcas relativas a los siguientes elementos:

- Talla.
- Marca o identificación del fabricante.
- Nombre o referencia del modelo.
- Fecha de fabricación (al menos trimestre y año).
- Número de la norma armonizada aplicada para la evaluación de su conformidad con las exigencias esenciales de salud y seguridad

b. Según lo establecido en las normas UNE-EN 344, 345, 346 y 347, en sus diferentes partes y revisiones:

Se estamparán diferentes marcas, según los rendimientos ofrecidos por el calzado en su tarea protectora frente a los diferentes riesgos. En cualquier caso, una explicación de las marcas, detallada y clara, debe estar incluida en el folleto informativo de obligado suministro por parte del fabricante.

Casco de seguridad clase "N"

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos que posteriormente se describirán, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

- Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
- Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
- Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.
- Los cascos utilizados para trabajos especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como la protección frente a salpicaduras de metal fundido (industrias del hierro y del acero), protección frente a contactos eléctricos, etc.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Para preparar una protección eficaz contra los riesgos, los cascos deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del casco, cabe citar:

La mayoría de los casquetes de los cascos de seguridad son de materia plástica.

En condiciones normales esta materia plástica se altera muy lentamente; sin embargo, las siguientes acciones pueden acelerar la reducción de la función protectora del casco, especialmente cuando se trata de materiales termoplásticos:

- Determinadas acciones químicas.
- Calor y frío.
- Luz solar (radiaciones UV).
- Acción mecánica.

Algunas indicaciones prácticas de interés relativas a este particular, son:

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Los cascos fabricados con aleaciones ligeras o provistos de un reborde lateral no deben utilizarse en lugares de trabajo expuestos al peligro de salpicaduras de metal fundido.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos. Deben carecer de orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Los cascos destinados a personas que trabajan en lugares altos, en particular los montadores de estructuras metálicas, deben estar provistos de barboquejo.
- Para mejorar la comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadas es la de "gorra", con visera y ala alrededor. En canteras y obras de demolición protege más un casco de este tipo pero con un ala más ancha, en forma de "sombrero". Cuando se trabaja a cierta altura es preferible utilizar cascos sin visera ni ala, con forma de "casquete" ya que estos elementos podrían entrar en contacto con las vigas o pilares entre los que deben moverse a veces los trabajadores, con el consiguiente riesgo de pérdida del equilibrio.

Estará obligado a su utilización todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fin de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería. Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes. Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales

Decretos 1407/1992 y 159/1995, el casco puede ir marcado con los siguientes elementos:

- Según lo exigido en la norma UNE - EN 397 : 1995:
- Número de la referida norma europea (EN 397).

- Nombre o marca de identificación del fabricante.
- Modelo (según designación del fabricante).
- Año y trimestre de fabricación.
- Rango de tallas en cm.

Algunas recomendaciones de interés se recogen a continuación:

- Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS tienden a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío y la exposición al sol o a fuentes intensas de radiación ultravioleta (UV). Si este tipo de cascos se utilizan con regularidad al aire libre o cerca de fuentes ultravioleta, como las estaciones de soldadura, deben sustituirse al menos una vez cada tres años.
- En todo caso, el casco debe desecharse si se decolora, se agrieta, desprende fibras o cruje al combarlo. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.
- La limpieza y desinfección son particularmente importantes si el usuario suda mucho o si el casco deben compartirlo varios trabajadores. La desinfección se realiza sumergiendo el casco en una solución apropiada, como formol al 5% o hipoclorito sódico.
- Los materiales que se adhieran al casco, tales como yeso, cemento, cola o resinas, se pueden eliminar por medios mecánicos o con un disolvente adecuado que no ataque al material del que está hecho el armazón exterior. También se puede usar agua caliente, un detergente y un cepillo de cerda dura.
- Los cascos de seguridad que no se utilicen deberán guardarse horizontalmente en estanterías o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevadas.

Arnés de seguridad anticaídas

Unidad de arnés de seguridad contra las caídas formado por faja de nylon dotada de hebilla de cierre. El arnés irá unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables, con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue ubicada en la cruceta de arnés a la espalda. Cuerda de poliamida para línea de vida de anclaje de arnés dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca "CE", según normas EPI.

Estarán obligado a utilizarlos el personal que realice trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Faja de protección contra vibraciones.

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricados en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con materia elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres velcro. Con marca CE., según normas E.P.I.

Estarán obligados a utilizarlas todos aquellos operarios que trabajen con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones.

Personas que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

- Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.
- Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.
- Conductores de los motovolquetes autopropulsados.

Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.

Unidad de filtro para recambio de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Estarán obligados a utilizarlos en cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Faja de protección contra sobreesfuerzos

Unidad de faja de protección contra sobre esfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricación en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca "CE", según el "análisis de riesgos" contenido en la memoria.

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Cinturón antivibraciones

Unidad de cinturón antivibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionado con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca "CE", según normas EPI.

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la memoria.

Deberán utilizarla:

- Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.
- Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.
- Conductores de los motovolquetes autopropulsados.

Mascarilla de respiración antipolvo con filtro recambiable

Unidad de mascarilla de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca "CE", según normas EPI.

Deberán utilizarlo todos aquellos operarios que estén en En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo (trabajos en interior de túnel).

Filtro para mascarilla de respiración antipolvo

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra partículas, con una retención de las mismas superior al 98%. Con marca "CE", según normas EPI.

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Guantes de lona reforzados

Unidad de par de guantes fabricados con lona de algodón en el dorso y reforzados con cuero en la parte anterior de la palma de los dedos de la mano, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca mediante bandas extensibles ocultas. Con marca "CE", según normas EPI.

Estarán obligados a utilizarlos en todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas, etc.

En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control, seguro de cargas en suspensión de gancho.
En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

Guantes de goma de pvc

Unidad de par de guantes de goma de PVC. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc.

Comercializados en varias tallas. Con marca "CE", según normas EPI.

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, extensión de firme y morteros.

Tapones antiruido

Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Desechables. Con marca "CE", según normas EPI.

Deberán utilizarlos todos los expuestos a niveles de ruido elevados (maquinaria, hormigonado y vibrado, cortes mediante mesas y radiales).

Chaleco reflectante.

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas de velcro.

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

Deberán llevarlo, obligatorioamnete los señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

Cinturón portaherramientas.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Gafas protectoras contra el polvo.

Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE., según normas E.P.I.

Será obligatorio su uso en la realización de todos los trabajos con producción de polvo, En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión. La deberán utilizar todos los peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse. Peones que transporten materiales pulverulentos.

Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua. Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992, 159/1995 y O.M. del 20 de febrero de 1997, también son obligatorias las marcas identificativas del grado de protección para el caso de oculares filtrantes.

Además, pueden aparecer una serie de marcas de seguridad recogidas en las normas armonizadas europeas, que pueden afectar tanto a los oculares como a las monturas. Según esto, se tiene:

Marcado de los oculares.

Se estamparán las siguientes marcas:

Identificación del fabricante.

Clase óptica.

Los cubre filtros siempre deberán ser de clase 1.

Gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y Oxicorte.

Unidad de gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtro recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE., según normas E.P.I.

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto uso de las pantallas de protección.

Será obligatorio su uso durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

3.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

3.5.1 CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN.

Se entiende como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo y como utilización, cualquier actividad que les atañe, tal como la puesta en marcha o parada, el empleo propiamente dicho, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento, la conversación y la limpieza.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipo, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- ✓ Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.
- ✓ Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- ✓ El plan de seguridad y salud deberá especificar:
 - Equipos que requieren autorización de utilización.

Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

Información e instrucciones

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 Kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- ✓ deberán ser de construcción sólida,
- ✓ no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- ✓ no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- ✓ deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- ✓ no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- ✓ deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

Mantenimiento y conservación

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

3.5.2 MÁQUINAS Y EQUIPOS

Condiciones generales

Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante o adecuación al R.D. 1215/1997 de Equipos de trabajo.

Las máquinas susceptibles de causar un atropello deberán ir provistas de avisadores acústicos de marcha atrás, retrovisores y rotativo luminoso.

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- ✓ Nombre del fabricante.
- ✓ Año de fabricación y/o suministro.
- ✓ Tipo y número de fabricación.
- ✓ Potencia.
- ✓ Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observará un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

Carretilla mecánica (Dúmpер)

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta media es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra.

Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo.

Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumper no exceder la velocidad de 20 km./h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Cualquier anomalía observada en el manejo del dumper se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos. El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe. Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor.

Nunca será abandonado un dúmper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado. El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación.

Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua.

Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas.

Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado.

Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

Camión de transporte de materiales

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más unas zonas que otras del camión. El “colmo de la carga” se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5%.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

Camión hormigonera

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales.

El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigoneras a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.

Camión cisterna

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%.

Las vías de circulación deberán estar libres de obstáculos señalizando las zonas con riesgo.

Si por cualquier circunstancia se tuviera que parar el vehículo en la rampa éste quedará frenado y calzado con topes.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Las bocas de descarga están dotadas de las correspondientes válvulas de vaciado y tapas roscadas. Estas válvulas se identifican con el mismo número de depósitos a los que están conectados, siendo la numeración, colores distintivos y disposición de las mismas, correlativas y en el mismo orden y sentido que los compartimentos de la cisterna.

Pasillo de seguridad en plataforma superior de la cisterna. Consisten en un pasillo metálico formado por un entramado a lo largo de la parte superior de la cisterna y cuya funcionalidad reside en el tránsito y en la operatividad precisa para efectuar con seguridad las maniobras de apertura y cierre de bocas de carga, controles e inspección del interior de los compartimentos

Camión grúa

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizará previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina.

Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios.

Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

Compresor

Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio.

Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m.

Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales.

Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

Maquinaria para el movimiento de tierras

Estarán equipadas con:

- ✓ Señalización acústica automática de marcha atrás.
- ✓ Rotativo luminoso.
- ✓ Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- ✓ Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- ✓ Retrovisores a ambos lados.
- ✓ Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- ✓ Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática.

Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibo permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas.

Para la reparación de órganos móviles se tomará las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados.

No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

Bulldózer

Para evitar los riesgos por impericia, el maquinista que conduzca el bulldózer con sus diversos equipos, demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar del bulldózer, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las cadenas, cubiertas y guardabarros.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería. Reparar e iniciar el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guardar trapos grasientos ni combustible sobre el bulldózer.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evitar tocar el líquido anticorrosión, y si debe hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Para evitar los sobreesfuerzos de la máquina que la puedan dejar fuera de control, utilizar el riper adecuado a l material a escarificar:

Para material blando y poco estratificado, un riper de tres dientes es adecuado.

Para trabajos duros o materiales estratificados es necesario usar un riper de un diente.

Utilizar el riper para quitar la montera del terreno, basta para llegar al terreno en el que desea trabajar.

La dirección al ripar, debe ser idéntica a la que presenten los estratos del terreno.

Para evitar accidentes por vuelco, no abusar de la posibilidad de inclinar lateralmente la hoja del bulldozer, además, se disminuyen sus prestaciones.

Para evitar accidentes por vuelco, recordar que el bulldozer está diseñado para “empujar” y cuesta abajo o en horizontal.

Para evitar los riesgos de atoramiento, es necesario atacar el terreno con el riper desde el ángulo idóneo para el objetivo a conseguir, así como favorecer la acción de penetración en el terreno aprovechando las pequeñas pendientes. El exceso de pendiente (en ningún caso la pendiente lateral debe ser superior al 50%), limita esa penetración, disminuye la producción que se pretende conseguir y aumenta el riesgo de accidente.

Ante el riesgo de atoramiento y vuelco de la máquina, recordar que la velocidad recomendable de ripado es de 1,5 a 2,3 km/h. Si el bulldozer en un terreno determinado es capaz de sobrepasar esta velocidad trabajando, es recomendable dotar al riper de mayor número de dientes. Además, mejorará el nivel de seguridad, si la distancia media de recorrido del tajo es de unos 50 m.; la óptima suele ser de unos 50 m., y en ningún caso debe superar los 100 m. de longitud.

Motoniveladora

Para evitar los riesgos por impericia, el maquinista que conduzca la motoniveladora con sus diversos equipos, demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar de la motoniveladora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería. Reparar e iniciar el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guardar trapos grasientos ni combustible sobre la motoniveladora.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evitar tocar el líquido anticorrosión, y si debe hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar el riesgo de atropello de los trabajadores de ayuda por falta de visibilidad, el Encargado controlará que estén siempre alejados un mínimo de 25 m., del lugar de trabajo de esta máquina. Además, estará dotada de bocina automática de retroceso y estará prohibido expresamente realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la motoniveladora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos. Además, el encargado controlará:

Que el refino de taludes se realice cada 2+3 de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos origen de accidentes.

Que no sobrepasen en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Pala Cargadora

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover.

Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación.

Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia.

La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda.

Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo.

El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

Para evitar los riesgos de vuelco, atropello y colisión, el Encargado controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, según lo diseñado. Además, ordenará las tareas para que se eliminen los blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la pala cargadora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos

Retroexcavadora

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar.

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendiente superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

Grupo electrógeno

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Los aparatos de control con que va dotado un grupo electrógeno serán los siguientes:

- ✓ Interruptor general de corte omnipolar o automático general.
- ✓ Interruptor general diferencial de 300 mA de sensibilidad, instantáneo o selectivo.
- ✓ Amperímetros, para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- ✓ Frecuencímetro, para controlar la frecuencia de la red: 50 Hz.
- ✓ Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA, que limita la potencia del generador.
- ✓ Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 V.

En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica (Sistema TT, Sistema TNS, Sistema IT, Sistema II).

Barredora

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.

El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.

Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.

No trabajará en pendientes excesivas.

El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.

Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.

No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.

La máquina dispondrá de 1 Extintor 6 Kg., con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.

Equipos y herramientas eléctricas portátiles

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable.

Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo. Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

Taladro eléctrico portátil

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia se evitan mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de obra, que todos los trabajadores que van a realizar trabajos con el taladro portátil, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que las maneja tiene autorización expresa de ello.

Se debe comprobar que el taladro no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada).

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.

Elegir siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar.

No intentar realizar taladros inclinados fiándose del buen pulso, puede fracturarse la broca y producir seria lesiones.

No intentar agrandar el orificio oscilando alrededor la broca, puede fracturarse la broca y producir lesiones.

Evitar depositar el taladro en el suelo, es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.

Queda totalmente prohibido anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.

Andamios

Condiciones generales

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tijos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo.

Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales que a continuación se expresan respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a que el andamio corresponda.

- ✓ Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc) serán las necesarias para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
- ✓ Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
- ✓ El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con

las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

- ✓ Deberán tenerse en cuenta, dentro de las cargas a considerar en el cálculo de los distintos elementos, el peso de los materiales necesarios para el trabajo, el de los mecanismos o aparejos de cualquier orden que se coloquen sobre los mismos por exigencias de la construcción y los debidos a la acción del viento, nieve y similares.

Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de obra, para evitar vuelcos. Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de “Cruces de San Andrés”.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse como que sea excesivo y pueda partirse.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticuadra, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

Pasarelas

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

Su anchura mínima será de 60 cm.

Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

Escaleras

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Se prohibirá el uso de cualquier tipo de escalera de madera durante la ejecución de las obras.

Puntales metálicos

Procedimiento de seguridad para el trabajo con puntales metálicos:

a.- Para evitar el riesgo catastrófico por mal aplomado de los puntales, está previsto que el Encargado compruebe el aplomado correcto de los mismos, antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.

b.- Para evitar el riesgo catastrófico por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido.

c.- Para evitar el riesgo catastrófico por sobrecarga, está previsto que el Encargado controlará que los puntales ya en carga, no se aflojen ni tensen y si por cualquier razón, se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.

d.- Para evitar el riesgo catastrófico por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima.

e.- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se hará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrado que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal, el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

f.- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto, que el Encargado, tras el desencofrado, controle que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.

Eslingas y estrobos

Cada accesorio de elevación llevará su identificación

- ✓ Identificación del fabricante.
- ✓ Especificación del material cuando para la compatibilidad dimensional se precise de esta formación.
- ✓ Carga máxima de utilización (CMU).
- ✓ Marcado "CE".

El diámetro de las cuerdas será mayor a 4 mm. Si se precisan cuerdas de seguridad, éstas no son de cáñamo.

En caso de ser cuerdas de fibra sintética (poliamida, poliéster, polipropileno, polietileno) se cumplirán las instrucciones de mantenimiento:

- ✓ Almacenar a temperatura inferior a 60° C.
- ✓ Evitar inútiles exposiciones a la luz.
- ✓ Evitar el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.
- ✓ Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no se utiliza de nuevo.
- ✓ Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no tienen nudo alguno (se permiten anillos terminales).
- ✓ Se protegen las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos.

No se utilizarán eslingas planas en lugares donde existan temperaturas elevadas o riesgo de contacto con productos químicos. Se verifican antes de cada puesta en servicio.

Para los cables metálicos se tendrán en cuenta los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables:

El diámetro de los tambores a izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor. Se examinarán periódicamente.

Con respecto a las cadenas, estará marcado un eslabón cada dos metros de longitud aproximadamente con una letra (O,A,B,C) que designa la calidad de la cadena, seguida de la letra T, si la cadena ha sido sometida a tratamiento térmico.

Para las eslingas y los aparejos, se calcula la carga de trabajo para eslingas de varios ramales en función del ángulo que forman.

Los cables de dos ramales de eslingas distintas no se cruzan sobre el gancho de sujeción.

Si el ángulo de dos ramales sobrepasa los 90°, deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos).

Estará indicada la carga de trabajo de las argollas por el fabricante.

En los ganchos, se previene el desenganche por un gancho de seguridad u otro dispositivo.

Los ganchos estarán en buen estado.

En los ejes transversales o pórticos, se indica su capacidad de carga en el cuerpo de los mismos.

3.6. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril. Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial.

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa.

Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el

Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que te den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

3.7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción.

Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseer la formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

3.8. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES. SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN.

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra.

3.9. CONTROL DE LA EFECTIVIDAD DE LA PREVENCIÓN.

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

3.9.1 CUADRO DE CONTROL

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

3.9.2 ÍNDICES DE CONTROL

En la obra se Elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1. Índice de Incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I. = $(N^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 100$

2. Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = $(n^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 1.000.000$

3. Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = $(n^{\circ} \text{ jornadas perdidas} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 1000$

4. Duración media de incapacidades:

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Calculo D.M.I. = $N^{\circ} \text{ jornadas perdidas} / n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}$.

3.9.3 PARTES DE ACCIDENTES

Contará, al menos, con los datos siguientes: Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción de accidente.

Nombre del accidentado.

Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causas del accidente.

Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos.

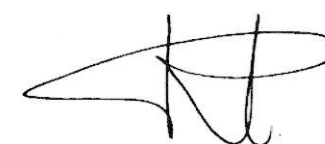
Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Medico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización.

Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos)

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga explicaciones sobre como se hubiera podido evitar el accidente, órdenes inmediatas para ejecutar.

En Sevilla, julio de 2025

Autor del Estudio de Seguridad y Salud



D. Raúl Barragán Sinoga

Ingeniero Civil – T.S.P.R.L.
Colegiado N° 18639

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 15584

4. PRESUPUESTOS.

4.1. MEDICIONES

MEDICIONES

Seguridad y Salud Conexión Sur del P.I de Albox con el enlace Oeste de Albox

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	
C911300b	ud Par de guantes de uso general.	6,00
C911400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.	12,00
C911300c	ud Par de guantes para soldador.	2,00
Y11100000	ud Casco de seguridad homologado	12,00
Y11100060	ud Filtro para mascarilla antipolvo	6,00
Y11100050	ud Mascarilla respiración antipolvo	6,00
Y11100070	ud Protector auditivo	6,00
Y11100035	ud Gafas de seguridad para uso básico	6,00
Y11100017	ud Dispositivo anti-caidas	1,00
C9111002	ud Pantalla soldadura	2,00
C9112001	ud Mono de trabajo	12,00
C9112002	ud Impermeable de trabajo	6,00
C9112003	ud Mandil de cuero	2,00
C9112012	ud Cinturón portaherramientas	6,00
C9112013	ud Faja elástica para protección de sobreesfuerzos	6,00
C9112014	ud Aparato de freno paracaidas	1,00
C9112030	ud Peto reflectante	12,00
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	
Y12700101	m Barandilla de protección en taludes	46,15
YBB11112	m Cordón de balizamiento reflectante	4,45
YBB11114	ud Valla autonoma conten. Peatones	5,00
YBB11115	ud Baliza luminosa intermitente	4,00
C9127002	m Valla extensible reflectante	10,00
YBB11118	m Barandilla de protección Estructura	10,00
C912405b	ud Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad).	2,00
C912405c	ud Juego completo de señales TS (indicación).	2,00
C912405d	ud Juego completo de señales TM (manuales).	2,00
C912405e	ud Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes).	2,00
C912405f	ud Juego completo de señales TL (elementos luminosos).	2,00
C912405g	ud Juego completo de señales TD (elementos de defensa).	2,00
C912405a	ud Juego completo de señales TP (peligro).	2,00
C912501b	m2 Red de poliamida para protección de huecos horizontal.	2,00
C9125020	m2 Red poliamida en perimetro de forjado	2,00
C9121001	m2 Mallazo electrosoldados proteccción de huecos	2,00
YQAG8910	h Camión con tanque de 12 m3	8,00
C913002	ud Fundas termoretráctiles antihumedad	2,00
3	MEDIOS E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	
Y140002	ud Alquiler de Vehículo	3,00
Y140006	ud Alquiler de módulo de instalaciones	3,00
C922120	ud Equipamiento instalaciones de Salud	1,00
C922130	ud Botiquín de obra.	1,00
C922140	ud Reposición de botiquín.	2,00
C922150	ud Camilla portatil evacuaciones	1,00
4	SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN	
Y14000101	ud Reunion de Coordinación	2,00
C914002	h Formación de trabajadores	5,00
C914004	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento	3,00

4.2. CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
C911300b	ud	Par de guantes de uso general. Par de guantes de uso general, con marcado CE.	1,48
C911400b	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.	29,30
C911300c	ud	Par de guantes para soldador. Par de guantes para soldador, con marcado CE.	25,05
Y11100000	ud	Casco de seguridad homologado	4,21
Y11100060	ud	Filtro para mascarilla antipolvo	1,96
Y11100050	ud	Mascarilla respiración antipolvo	11,08
Y11100070	ud	Protector auditivo	17,81
Y11100035	ud	Gafas de seguridad para uso básico	14,55
Y11100017	ud	Dispositivo anti-caidas	135,03
C9111002	ud	Pantalla soldadura Pantalla de seguridad para soldadura, con marcado CE.	12,30
C9112001	ud	Mono de trabajo Mono de trabajo, con marcado CE.	13,44
C9112002	ud	Impermeable de trabajo Impermeable de trabajo, con marcado CE.	6,55
C9112003	ud	Mandil de cuero Mandil de cuero para soldador, con marcado CE.	13,17
C9112012	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, con marcado CE.	24,98
C9112013	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.	18,91
C9112014	ud	Aparato de freno paracaidas Aparato de freno paracaidas (arnés), con marcado CE.	68,06
C9112030	ud	Peto reflectante Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.	5,23
		CINCO con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2		PROTECCIONES COLECTIVAS	
Y12700101	m	Barandilla de protección en taludes Metro lineal de Barandilla de protección constituida por balaustre, rodapie de 20 cm., travesaño intermedio y pasamanos superior de 90 cm. de altura	2,24
YBB11112	m	Cordón de balizamiento reflectante DOS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	10,34
YBB11114	ud	Valla autonoma conten. Peatones Valla normalizada para contención de peatones de 250 x 100 cm. DIEZ con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	15,69
YBB11115	ud	Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente para dos usos QUINCE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	42,17
C9127002	m	Valla extensible reflectante Valla extensible reflectante, color rojo y blanco, incluso colocación y desmontaje. CUARENTA Y DOS con DIECISIETE CÉNTIMOS	38,27
YBB11118	m	Barandilla de protección Estructura Metro lineal de Barandilla de Protección en Estructura TREINTA Y OCHO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	11,97
C912405b	ud	Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad). Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. ONCE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	214,57
C912405c	ud	Juego completo de señales TS (indicación). Juego completo de señales TS (indicación), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	214,57
C912405d	ud	Juego completo de señales TM (manuales). Juego completo de señales TM (manuales), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	78,64
C912405e	ud	Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes). Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. SETENTA Y OCHO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	214,57
C912405f	ud	Juego completo de señales TL (elementos luminosos). Juego completo de señales TL (elementos luminosos), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	214,57
C912405g	ud	Juego completo de señales TD (elementos de defensa). Juego completo de señales TD (elementos de defensa), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	214,57

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADRO DE PRECIOS 1			
C912405a	ud	Juego completo de señales TP (peligro). Juego completo de señales TP (peligro), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado. DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	214,57
C912501b	m2	Red de poliamida para protección de huecos horizontal. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de 4 mm. de diámetro y malla de 75x75 mm., incluida colocación y desmontaje. TRES con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,94
C9125020	m2	Red poliamida en perímetro de forjado TRECE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	13,71
C9121001	m2	Mallazo electrosoldados protección de huecos Mallazo electrosoldado de 15x15 cm y Ø 5 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado. TRECE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	3,89
YQAG8910	h	Camión con tanque de 12 m3 TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	50,36
C913002	ud	Fundas termoretráctiles antihumedad Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas. CINCUENTA con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	20,12
		VEINTE con DOCE CÉNTIMOS	
3		MEDIOS E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	
Y140002	ud	Alquiler de Vehículo Mes de Alquiler de Vehículo de gran capacidad, dotado con el equipamiento para reposiciones de todo tipo de materiales de seguridad colectiva e individual CIENTO CUARENTA Y SIETE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	147,55
Y140006	ud	Alquiler de módulo de instalaciones Alquiler mensual de módulo integral de Instalaciones de Higiéne y bienestar, dotado con aseos, vestuarios, comedor y taquillas. Incluye acometidas de agua y luz y su mantenimiento de limpieza diario. CIENTO OCHENTA Y OCHO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	188,99
C922120	ud	Equipamiento instalaciones de Salud DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	247,47
C922130	ud	Botiquín de obra. SESENTA Y OCHO	68,00
C922140	ud	Reposición de botiquín. CINCUENTA Y UN con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	51,53
C922150	ud	Camilla portátil evacuaciones CIENTO CINCUENTA Y TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	153,89

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN	
Y14000101	ud	Reunion de Coordinación	102,31
		Reuniones de Coordinación entre el Delegado de Prevención de la Contrata designado para la Obra, Jefe de Obra, Director de Obra y el Coordinador de Seguridad de Salud en ejecución	
		CIENTO DOS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
C914002	h	Formación de trabajadores	14,34
		Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Medida la unidad por obra.	
		CATORCE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C914004	ud	Informe mensual de evaluación y seguimiento	168,52
		Informe mensual de evaluación y seguimiento de las medidas de protección contenidas en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, elaborado por el técnico especializado en Seguridad y Salud en la construcción.	
		CIENTO SESENTA Y OCHO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

En Sevilla, julio 2025

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

D. Raúl Barragán Sinoga
Ingeniero Civil – T.S.P.R.L.
Colegiado Nº 18639

Autor del Proyecto:

D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 15584

CUADRO DE PRECIOS 2

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
C911300b	ud	Par de guantes de uso general.	
		Par de guantes de uso general, con marcado CE.	
		Materiales	1,40
		Suma la partida	1,40
		Costes indirectos	6% 0,08
		TOTAL PARTIDA	1,48
		UN con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C911400b	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.	
		Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.	
		Materiales	27,64
		Suma la partida	27,64
		Costes indirectos	6% 1,66
		TOTAL PARTIDA	29,30
		VEINTINUEVE con TREINTA CÉNTIMOS	
C911300c	ud	Par de guantes para soldador.	
		Par de guantes para soldador, con marcado CE.	
		Materiales	23,63
		Suma la partida	23,63
		Costes indirectos	6% 1,42
		TOTAL PARTIDA	25,05
		VEINTICINCO con CINCO CÉNTIMOS	
Y11100000	ud	Casco de seguridad homologado	
		Materiales	3,97
		Suma la partida	3,97
		Costes indirectos	6% 0,24
		TOTAL PARTIDA	4,21
		CUATRO con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
Y11100060	ud	Filtro para mascarilla antipolvo	
		Materiales	1,85
		Suma la partida	1,85
		Costes indirectos	6% 0,11
		TOTAL PARTIDA	1,96
		UN con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
Y11100050	ud	Mascarilla respiración antipolvo	
		Materiales	10,45
		Suma la partida	10,45
		Costes indirectos	6% 0,63
		TOTAL PARTIDA	11,08
		ONCE con OCHO CÉNTIMOS	
Y11100070	ud	Protector auditivo	
		Materiales	16,80
		Suma la partida	16,80
		Costes indirectos	6% 1,01
		TOTAL PARTIDA	17,81
		DIECISIETE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
Y11100035	ud	Gafas de seguridad para uso básico	
		Materiales	13,73
		Suma la partida	13,73
		Costes indirectos	6% 0,82
		TOTAL PARTIDA	14,55
		CATORCE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
Y11100017	ud	Dispositivo anti-caídas	
		Materiales	127,39
		Suma la partida	127,39

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos..... 6%	7,64
		TOTAL PARTIDA.....	135,03
		CIENTO TREINTA Y CINCO con TRES CÉNTIMOS	
C9111002	ud	Pantalla soldadura	
		Pantalla de seguridad para soldadura, con marcado CE.	
		Materiales.....	11,60
		Suma la partida.....	11,60
		Costes indirectos..... 6%	0,70
		TOTAL PARTIDA.....	12,30
		DOCE con TREINTA CÉNTIMOS	
C9112001	ud	Mono de trabajo	
		Mono de trabajo, con marcado CE.	
		Materiales.....	12,68
		Suma la partida.....	12,68
		Costes indirectos..... 6%	0,76
		TOTAL PARTIDA.....	13,44
		TRECE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C9112002	ud	Impermeable de trabajo	
		Impermeable de trabajo, con marcado CE.	
		Materiales.....	6,18
		Suma la partida.....	6,18
		Costes indirectos..... 6%	0,37
		TOTAL PARTIDA.....	6,55
		SEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C9112003	ud	Mandil de cuero	
		Mandil de cuero para soldador, con marcado CE.	
		Materiales.....	12,42
		Suma la partida.....	12,42
		Costes indirectos..... 6%	0,75
		TOTAL PARTIDA.....	13,17
		TRECE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
C9112012	ud	Cinturón portaherramientas	
		Cinturón portaherramientas, con marcado CE.	
		Materiales.....	23,57
		Suma la partida.....	23,57
		Costes indirectos..... 6%	1,41
		TOTAL PARTIDA.....	24,98
		VEINTICUATRO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C9112013	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos	
		Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.	
		Materiales.....	17,84
		Suma la partida.....	17,84
		Costes indirectos..... 6%	1,07
		TOTAL PARTIDA.....	18,91
		DIECIOCHO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
C9112014	ud	Aparato de freno paracaídas	
		Aparato de freno paracaídas (arnés), con marcado CE.	
		Materiales.....	64,21
		Suma la partida.....	64,21
		Costes indirectos..... 6%	3,85
		TOTAL PARTIDA.....	68,06
		SESENTA Y OCHO con SEIS CÉNTIMOS	
C9112030	ud	Peto reflectante	
		Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.	
		Materiales.....	4,93
		Suma la partida.....	4,93

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos..... 6%	0,30
		TOTAL PARTIDA.....	5,23
		CINCO con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
Y12700101	m	Barandilla de protección en taludes	
		Metro lineal de Barandilla de protección constituida por balaustre, rodapie de 20 cm., travesaño intermedio y pasamanos superior de 90 cm. de altura	
		Mano de obra.....	1,30
		Materiales.....	0,81
		Suma la partida.....	2,11
		Costes indirectos..... 6%	0,13
		TOTAL PARTIDA.....	2,24
		DOS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
YBB11112	m	Cordón de balizamiento reflectante	
		Mano de obra.....	0,15
		Materiales.....	9,60
		Suma la partida.....	9,75
		Costes indirectos..... 6%	0,59
		TOTAL PARTIDA.....	10,34
		DIEZ con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
YBB11114	ud	Valla autonoma conten. Peatones	
		Valla normalizada para contención de peatones de 250 x 100 cm.	
		Mano de obra.....	0,15
		Materiales.....	14,65
		Suma la partida.....	14,80
		Costes indirectos..... 6%	0,89
		TOTAL PARTIDA.....	15,69
		QUINCE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YBB11115	ud	Baliza luminosa intermitente	
		Baliza luminosa intermitente para dos usos	
		Mano de obra.....	1,57
		Materiales.....	36,21
		Suma la partida.....	39,78
		Costes indirectos..... 6%	2,39
		TOTAL PARTIDA.....	42,17
		CUARENTA Y DOS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
C9127002	m	Valla extensible reflectante	
		Valla extensible reflectante, color rojo y blanco, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	0,06
		Materiales.....	36,04
		Suma la partida.....	36,10
		Costes indirectos..... 6%	2,17
		TOTAL PARTIDA.....	38,27
		TREINTA Y OCHO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
YBB11118	m	Barandilla de protección Estructura	
		Metro lineal de Barandilla de Protección en Estructura	
		Mano de obra.....	2,10
		Materiales.....	9,19
		Suma la partida.....	11,29
		Costes indirectos..... 6%	0,68
		TOTAL PARTIDA.....	11,97
		ONCE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405b	ud	Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad).	
		Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	96,43
		Materiales.....	105,99
		Suma la partida.....	202,42
		Costes indirectos..... 6%	12,15

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405c	ud	Juego completo de señales TS (indicación). Juego completo de señales TS (indicación), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra	96,43
		Materiales	105,99
		Suma la partida	202,42
		Costes indirectos 6%	12,15
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405d	ud	Juego completo de señales TM (manuales). Juego completo de señales TM (manuales), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Materiales	74,19
		Suma la partida	74,19
		Costes indirectos 6%	4,45
		TOTAL PARTIDA	78,64
		SETENTA Y OCHO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C912405e	ud	Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes). Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra	96,43
		Materiales	105,99
		Suma la partida	202,42
		Costes indirectos 6%	12,15
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405f	ud	Juego completo de señales TL (elementos luminosos). Juego completo de señales TL (elementos luminosos), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra	96,43
		Materiales	105,99
		Suma la partida	202,42
		Costes indirectos 6%	12,15
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405g	ud	Juego completo de señales TD (elementos de defensa). Juego completo de señales TD (elementos de defensa), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra	96,43
		Materiales	105,99
		Suma la partida	202,42
		Costes indirectos 6%	12,15
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912405a	ud	Juego completo de señales TP (peligro). Juego completo de señales TP (peligro), de acuerdo con las especificaciones de la Norma 8.3.I.C., totalmente colocado.	
		Mano de obra	96,43
		Materiales	105,99
		Suma la partida	202,42

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos 6%	12,15
		TOTAL PARTIDA	214,57
		DOSCIENTOS CATORCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C912501b	m2	Red de poliamida para protección de huecos horizontal. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de 4 mm. de diámetro y malla de 75x75 mm., incluida colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	2,06
		Materiales	1,66
		Suma la partida	3,72
		Costes indirectos 6%	0,22
		TOTAL PARTIDA	3,94
		TRES con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C9125020	m2	Red poliamida en perímetro de forjado	
		Mano de obra	5,16
		Materiales	7,77
		Suma la partida	12,93
		Costes indirectos 6%	0,78
		TOTAL PARTIDA	13,71
		TRECE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
C9121001	m2	Mallazo electrosoldados protección de huecos Mallazo electrosoldado de 15x15 cm y Ø 5 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	0,28
		Materiales	3,39
		Suma la partida	3,67
		Costes indirectos 6%	0,22
		TOTAL PARTIDA	3,89
		TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YQAG8910	h	Camión con tanque de 12 m3	
		Mano de obra	6,27
		Maquinaria	41,24
		Suma la partida	47,51
		Costes indirectos 6%	2,85
		TOTAL PARTIDA	50,36
		CINCUENTA con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C913002	ud	Fundas termoretráctiles antihumedad Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra	2,06
		Materiales	16,92
		Suma la partida	18,98
		Costes indirectos 6%	1,14
		TOTAL PARTIDA	20,12
		VEINTE con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3 MEDIOS E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD			
Y140002	ud	Alquiler de Vehículo	
Mes de Alquiler de Vehículo de gran capacidad, dotado con el equipamiento para reposiciones de todo tipo de materiales de seguridad colectiva e individual			
Maquinaria.....			139,20
Suma la partida.....			139,20
Costes indirectos..... 6%			8,35
TOTAL PARTIDA.....			147,55
CIENTO CUARENTA Y SIETE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
Y140006	ud	Alquiler de módulo de instalaciones	
Alquiler mensual de módulo integral de Instalaciones de Higiéne y bienestar, dotado con aseos, vestuarios, comedor y taquillas. Incluye acometidas de agua y luz y su mantenimiento de limpieza diario.			
Mano de obra.....			7,90
Materiales.....			170,39
Suma la partida.....			178,29
Costes indirectos..... 6%			10,70
TOTAL PARTIDA.....			188,99
CIENTO OCHENTA Y OCHO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
C922120	ud	Equipamiento instalaciones de Salud	
Materiales.....			233,46
Suma la partida.....			233,46
Costes indirectos..... 6%			14,01
TOTAL PARTIDA.....			247,47
DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
C922130	ud	Botiquín de obra.	
Materiales.....			64,15
Suma la partida.....			64,15
Costes indirectos..... 6%			3,85
TOTAL PARTIDA.....			68,00
SESENTA Y OCHO			
C922140	ud	Reposición de botiquín.	
Materiales.....			48,61
Suma la partida.....			48,61
Costes indirectos..... 6%			2,92
TOTAL PARTIDA.....			51,53
CINCUENTA Y UN con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
C922150	ud	Camilla portátil evacuaciones	
Materiales.....			145,18
Suma la partida.....			145,18
Costes indirectos..... 6%			8,71
TOTAL PARTIDA.....			153,89
CIENTO CINCUENTA Y TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4 SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN			
Y14000101	ud	Reunion de Coordinación	
Reuniones de Coordinación entre el Delegado de Prevención de la Contrata designado para la Obra, Jefe de Obra, Director de Obra y el Coordinador de Seguridad de Salud en ejecución			
Mano de obra.....			96,52
Suma la partida.....			96,52
Costes indirectos..... 6%			5,79
TOTAL PARTIDA.....			102,31
CIENTO DOS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
C914002	h	Formación de trabajadores	
Formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Medida la unidad por obra.			
Mano de obra.....			13,53
Suma la partida.....			13,53
Costes indirectos..... 6%			0,81
TOTAL PARTIDA.....			14,34
CATORCE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
C914004	ud	Informe mensual de evaluación y seguimiento	
Informe mensual de evaluación y seguimiento de las medidas de protección contenidas en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, elaborado por el técnico especializado en Seguridad y Salud en la construcción.			
Materiales.....			158,98
Suma la partida.....			158,98
Costes indirectos..... 6%			9,54
TOTAL PARTIDA.....			168,52
CIENTO SESENTA Y OCHO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

En Sevilla, julio 2025

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

D. Raúl Barragán Sinoga
Ingeniero Civil – T.S.P.R.L.
Colegiado N° 18639

Autor del Proyecto:

D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 15584

4.3. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud Conexión Sur del P.I de Albox con el enlace Oeste de Albox

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
C911300b	ud Par de guantes de uso general.	6				6,00		
						6,00	1,48	8,88
C911400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.	12				12,00		
						12,00	29,30	351,60
C911300c	ud Par de guantes para soldador.	2				2,00		
						2,00	25,05	50,10
Y11100000	ud Casco de seguridad homologado	12				12,00		
						12,00	4,21	50,52
Y11100060	ud Filtro para mascarilla antipolvo	6				6,00		
						6,00	1,96	11,76
Y11100050	ud Mascarilla respiración antipolvo	6				6,00		
						6,00	11,08	66,48
Y11100070	ud Protector auditivo	6				6,00		
						6,00	17,81	106,86
Y11100035	ud Gafas de seguridad para uso básico	6				6,00		
						6,00	14,55	87,30
Y11100017	ud Dispositivo anti-caídas	1				1,00		
						1,00	135,03	135,03
C9111002	ud Pantalla soldadura	2				2,00		
						2,00	12,30	24,60
C9112001	ud Mono de trabajo	12				12,00		
						12,00	13,44	161,28
C9112002	ud Impermeable de trabajo	6				6,00		
						6,00	6,55	39,30
C9112003	ud Mandil de cuero	2				2,00		
						2,00	13,17	26,34
C9112012	ud Cinturón portaherramientas	6				6,00		
						6,00	24,98	149,88
C9112013	ud Faja elástica para protección de sobreesfuerzos	6				6,00		
						6,00	18,91	113,46
C9112014	ud Aparato de freno paracaidas	1				1,00		
						1,00	68,06	68,06
C9112030	ud Peto reflectante	12				12,00		
						12,00	5,23	62,76
TOTAL 1								1.514,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud Conexión Sur del P.I de Albox con el enlace Oeste de Albox

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	PROTECCIONES COLECTIVAS							
Y12700101	m Barandilla de protección en taludes	1	10,00			10,00		
		1	36,15			36,15		
						46,15	2,24	103,38
YBB11112	m Cordón de balizamiento reflectante	1	4,45			4,45		
						4,45	10,34	46,01
YBB11114	ud Valla autonoma conten. Peatones	5				5,00		
						5,00	15,69	78,45
YBB11115	ud Baliza luminosa intermitente	4				4,00		
						4,00	42,17	168,68
C9127002	m Valla extensible reflectante	10				10,00		
						10,00	38,27	382,70
YBB11118	m Barandilla de protección Estructura	1	10,00			10,00		
						10,00	11,97	119,70
C912405b	ud Juego completo de señales TR (reglamentación y prioridad).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912405c	ud Juego completo de señales TS (indicación).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912405d	ud Juego completo de señales TM (manuales).	2				2,00		
						2,00	78,64	157,28
C912405e	ud Juego completo de señales TB (balizamiento reflectantes).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912405f	ud Juego completo de señales TL (elementos luminosos).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912405g	ud Juego completo de señales TD (elementos de defensa).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912405a	ud Juego completo de señales TP (peligro).	2				2,00		
						2,00	214,57	429,14
C912501b	m2 Red de poliamida para protección de huecos horizontal.	2				2,00		
						2,00	3,94	7,88
C9125020	m2 Red poliamida en perímetro de forjado	2				2,00		
						2,00	13,71	27,42
C9121001	m2 Mallazo electrosoldados protección de huecos	2				2,00		
						2,00	3,89	7,78
YQAG8910	h Camión con tanque de 12 m3	1	8,00			8,00		
						8,00	50,36	402,88
C913002	ud Fundas termoretráctiles antihumedad	2				2,00		
						2,00	20,12	40,24
TOTAL 2								4.117,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud Conexión Sur del P.I de Albox con el enlace Oeste de Albox

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	MEDIOS E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD							
Y140002	ud Alquiler de Vehículo	3				3,00		
						3,00	147,55	442,65
Y140006	ud Alquiler de módulo de instalaciones	3				3,00		
						3,00	188,99	566,97
C922120	ud Equipamiento instalaciones de Salud	1				1,00		
						1,00	247,47	247,47
C922130	ud Botiquín de obra.	1				1,00	68,00	68,00
C922140	ud Reposición de botiquín.	2				2,00		
						2,00	51,53	103,06
C922150	ud Camilla portátil evacuaciones	1				1,00		
						1,00	153,89	153,89
TOTAL 3.....								1.582,04
4	SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN							
Y14000101	ud Reunion de Coordinación	2				2,00		
						2,00	102,31	204,62
C914002	h Formación de trabajadores	5				5,00		
						5,00	14,34	71,70
C914004	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento	3				3,00		
						3,00	168,52	505,56
TOTAL 4.....								781,88
TOTAL.....								7.995,37

4.4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Seguridad y Salud Conexión Sur del P.I de Albox con el enlace Oeste de Albox

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.514,21	18,94
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4.117,24	51,50
3	MEDIOS E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	1.582,04	19,79
4	SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN.....	781,88	9,78
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		7.995,37	

En Sevilla, julio 2025

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

D. Raúl Barragán Sinoga
Ingeniero Civil – T.S.P.R.L.
Colegiado N° 18639

Autor del Proyecto:

D. Ozgur Unay Unay
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 15584